جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب

الألــبـان

للصف الثالث بالمدارس الثانوية الزراعية

" نظام السنوات الثلاث "



٢٠١٠ - ٢٠١١

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب

الألبان

للصف الثالث

بالمدارس الثانوية الزراعية

" نظام السنوات الثلاث "

تأليف

أستاذ دكتور
محمد احمد عبد الخالق عزام

مهندس
بيومي على بيومي فرج

راجعه

أستاذ دكتور/ علاء محمد عبد الفتاح إبراهيم

مقدمـــــــــة

إن من أهم أهداف دراسة هذا المنهج هو تدريب كوادر فنيه قادرة علي الاعتماد علي الذات وإنشاء مشروع أو العمل في مجال صناعه المنتجات اللبنية ولذلك تم وضع منهج ومحتويات هذا الكتاب ليكون متمشيا مع خطة تطوير المناهج التـــي بدأت في كتاب الألبان للصف الثاني حيث تعرفنا فيه علـــى أهميـــة الألبـــان ومنتجاتها سواء الغذائية أو الاقتصادية وتأثيرها على الاقتصاد القومي .

وعليه اختص هذا الكتاب لطلبة الصف الثالث الثانوي الزراعي علـــى دراســـة طرق تصنيع الألبان ومنتجاتها المختلفة وهى : الجبن – المنتجـــات الدهنيـــة – المثلجات اللبنية – بدائل الألبان – المنتجات الثانوية بالإضافة إلى إنشاء المعامل والشروط الصحية الواجب توافرها . والهدف من ذلك هو تنمية مهارات الطـــلاب على كيفية إتقان العمليات المختلفة التي تجرى على اللبن مـــن بدايـــة اســـتلامه وتصنيع بعض المنتجات منه .

كما تم الاستعانة بالصور الشيقة والجذابة والرسومات التوضيحية التـــي تســـاعد الطالب على استيعاب المعلومات كما احتوى المنهج على طريقة إعـــداد دراســـة جدوى فنية واقتصادية لبعض مشروعات الألبان مثل مشـــروع المنفحـــة الســـائلة وصناعة الجبن الطري .

كما احتوى الكتاب على التدريبات العملية عقب الموضوعات النظرية وفى نهايـــة كل وحدة ملخص واضح يشمل النقاط الأساسية التي تظهر أهم أهدافها وتلي ذلك التقويم الذي يساعد الطالب على فهم ما تم دراسته ، وفى نهاية الكتاب مجموعـــة من الأسئلة مع بعض الإجابات النموذجية لها ، هذا بالإضافة إلى نموذج امتحـــان والمراجع العلمية التي تم الاستعانة بها وذلك لخدمة الطالب .

ونسأل الله العلى القدير أن يوفق الجميع للنهوض بصناعة الألبان ومنتجاتها.

والله ولى التوفيق

المؤلفان

الفهـــــــــــرس

الوحدة الأولى

إنشاء معامل الألبان
والشروط الصحية الواجب توافرها

نظري:

١- الشروط الواجب توافرها عند إنشاء معامل أو مصانع الألبان الكبيرة

٢- الإجراءات المختلفة والتراخيص اللازمة لإنشاء معمل أو مصنع الألبان

٣- الخامات والمعادن المستخدمة في أجهزة ومعدات مصانع الألبان

٤- عمليات النظافة والمنظفات المستخدمة – الغسيل – التعقيم في معامل أو مصانع الألبان

٥- طرق الوقاية والأمن الصناعي في معامل ومصانع الألبان

عملي :

التعرف على معمل تصنيع الألبان ومحتوياته من الأجهزة المختلفة .

الوحدة الأولى

إنشاء معامل الألبان
والشروط الصحية الواجب توافرها

النظري:

إنشاء معامل الألبان والشروط الصحية الواجب توافرها

إن توفر الشروط الفنية والصحية عند إنشاء معمل أو مصنع الألبان تضـــمن للمســـتهلك الحصول على منتج لبنى آمن صحياً . لذا كان من الضروري التعرف على ما يلي :

١- الاشتراطات الواجب توافرها عند إنشاء معامل ومصانع الألبان .

٢- الإجراءات المختلفة والتراخيص اللازمة لإنشاء معامل أو مصانع الألبان .

٣- الخامات والمعادن المستخدمة في صناعة أجهزة ومعدات معامل ومصانع الألبان .

٤- عمليات النظافة والغسيل والتعقيم في معامل ومصانع الألبان .

٥- طرق الوقاية والأمن الصناعي في معامل ومصانع الألبان .

العملي :

* التعرف على معمل تصنيع الألبان ومحتوياته من الأجهزة المختلفة

أولاً : الاشتراطات الواجب توافرها عند إنشاء معامل أومصانع الألبان الكبيرة .

١- توفر المواد الخام :

المواد الخام اللازمة لمعمل الألبان كثيرة ومتعددة كاللبن والملح والمنفحة والشاش وغيرها والتي يجب قبل إنشاء المعمل تحديد مصادرها والمفاضلة بين تلك المصادر من حيث أسعار بيعها للمادة الخام وجودة المادة الخام وقرب هذه المصادر من المعمل ، مع الأخذ في الاعتبار أن أهم مادة خام للمعمل هي اللبن والذي يجب توفر الكمية اللازمة منه لتشغيل المعمل بكامل طاقته على مدار العام دون توقف حتى يتحقق الهدف المنشود من المعمل .



تنك لبن خام

٢- الموقع المناسب :

أ- إن اختيار الموقع المناسب للمعمل أحد أسباب نجاحه نظراً لارتباط الموقع ارتباطا وثيقاً بسعر بيع المنتج النهائي (ثمن المادة الخام + تكاليف الإنتاج + تكاليف النقل) لذلك يجب أن يكون المعمل قريباً من مصادر المواد الخام من خلال طريق برى ممهد لضمان سهولة نقل المواد الخام إليه وكذا نقل المنتجات منه إلى الأسواق مما يتيح سرعة التوزيع والبيع .



موقع لمصنع ألبان

ب- يجب أن يكون المعمل بعيداً عن مصادر الروائح الكريهة كحظائر الماشية ومزارع الدواجن وأكوام السماد وبعيداً عن مصانع الكيماويات والأسمدة وغيرها والتي تنبعث منها غازات وروائح غير مرغوبة .

٣- توفر مصدر للمياه :

لا بديل للمياه لمعمل الألبان، فالمياه والتي يجب أن تكون صالحة للشرب تستخدم في عمليات تصنيعية عديدة كعمليات التسخين والتبريد واسترجاع اللبن المجفف وغيرها ، كما تستخدم في إتمام عمليات التنظيف والغسيل والشطف والتعقيم بالمعمل . مع الأخذ في الاعتبار أهمية وجود خزان مياه للطوارئ يكفي المعمل لمدة يوم على الأقل .

٤- توفر مصدر للطاقة :

يجب إمداد المعمل بخطوط الطاقة الكهربية اللازمة لتشغيل الأجهزة والمعدات كالغلايات وغرف التبريد والحضان وغيرها واللازمة للإنارة مع توفر الطاقة المساعدة وهى خطوط الغاز الطبيعي لاستخدامها في عمليات تسخين المياه والتنظيف والتعقيم . مع الأخذ في الاعتبار أهمية وجود مولد كهربي للطوارئ يعمل عند انقطاع التيار الكهربي العام .

٥- توفر شبكة صرف صحي :

يجب إمداد المعمل بشبكة صرف صحي جيدة متصلة بالشبكة العامة ويتناسب حجمها مع حجم المخلفات الناتجة من التصنيع كالشرش واللبن الفاقد ولبن الخض ومياه الشطف والغسيل .

٦- تصميم المعمل :

عند تصميم المعمل وحجراته يجب مراعاة ما يلي :

أ- ترتيب حجرات المعمل :-

ويتم ترتيبها على أساس ترتيب العمليات التصنيعية للمنتج النهائي بالشكل الذي يسمح بتوفر مساحات كافيه حول المعدات والأجهزة تسمح بتحرك العمال وتوفر لهم الراحة والأمان مع سهولة مراقبتهم . حيث يقسم المعمل إلى صالات مثل صالة استلام اللبن وتعديل تركيبه وتجهيزه ومعاملته حرارياً ثم صالة التصنيع ثم غرف التبريد والحضان ثم المخازن ثم غرف الإدارة والحسابات وتسليم المنتج النهائي للنقل والتوزيع ثم غرف خلع الملابس ودورات المياه .

ب - الأرضيات :-

١- الأرضيات يجب أن تكون خالية من الشقوق وسهلة التنظيف ومن مادة مقاومة للأحماض والقلويات وغير منفذة للماء مثل بلاط سورناجا أو المازيكو .

٢- الأرضيات يجب أن تكون منحدرة انحدارا خفيفاً (¼ – ½ بوصه/قدم) ناحية قنوات الصرف الموجودة على جانبي الغرف والصالات لسرعة إزالة ما عليها من بقايا لبنية وفضلات ومياه شطف .

٣- أماكن اتصال الأرضيات بالحوائط يجب أن تكون منحدرة ونصف دائرية وليست زوايا تتجمع فيها القاذورات .

جـ - الحوائط :-

١- ألا يقل ارتفاعها عن أربعة أمتار لضمان التهوية وتوزيع الإضاءة .

٢- ملساء خالية من الشقوق وتغطى بالقيشاني أبيض اللون بارتفاع لا يقـل عـن ٢.٥ متر من الأرض لسهولة تنظيفه ، أما الارتفاعات الباقية تطلى بطلاء فاتح اللون سهل غسله بالماء والصابون .

د – الأبواب والشبابيك :-

١- أبواب وشبابيك صالات الاستلام والتصنيع والمخازن يفضل أن تكون مصنوعة من الألوميتال المحمل والمطلي بالحرارة (طلاء فرن) ويركب عليها ضلف من سلك مصنوعاً من الإستنليس ستيل ذات فتحات ضيقة .

٢- أبواب غرف التبريد والحضان من الفيبرجلاس ومبطنة بمادة عازله لمنع تسرب الحرارة ومزودة بزلاجات خاصة لإحكام القفل .

هـ – خطوط الصرف الصحي :-

هي عبارة عن قنوات مصنوعة من الحديد الزهر المطلي بطبقة من البورسلين ، وتمد على أحد جانبي الصالة أو الغرفة وتغطى بشبكة من الحديد الزهر المطلي بطبقة من البورسلين ، وعند نهاية كل قناة كوع (جلتراب) لمنع تسرب الروائح الكريهة داخل المعمل . جميع القنوات تصب في مجمع يصرف على البالوعات الرئيسية خارج المعمل .

و – الإضاءة والتهوية :-

١- ارتفاع الحوائط لا يقل عن أربعة أمتار للتهوية الجيدة مع تركيب مراوح سقف لكل أربعة متر مربع حتى لا يشعر العامل بالملل والضـيق ، بالإضـافة إلـى شفاطات مثبتة أعلى شبابيك صالات التصنيع لطرد أي بخار ماء إلى الخـارج ولتجديد الهواء .

٢- الإضاءة في صالات الاستلام والتصنيع يجب أن تكون قوية وتشـبه الإضـاءة الطبيعية مثل لمبات النيون ، ويجب أن تكون موزعة توزيعاً جيداً وغير مبهرة حتى لا يصاب العامل بضعف النظر أو الزغلله والصداع .



تنكات لحفظ اللبن

٧- اختيار الأجهزة والمعدات :

قبل اختيار أي جهاز لابد من الآتى :-

١- جمع معلومات كافيه عن المعدة مثل أماكن بيعها وماركاتها وموديلاتها وسعاتها الإنتاجية والمساحة التي تشغلها ومدى توفر قطع غيارها وأسعار تلك القطع وشكاوى المشتغلين بها في المعامل الأخرى .

٢- عمل مفاضلة بين الماركات المختلفة للمعدة على أساس السعر والسعة الإنتاجية وتوفر قطع الغيار والأعطال المحتملة وإمكانية الإصلاح .

ثانياً : الإجراءات المختلفة والتراخيص اللازمة لإنشاء معامل أو مصانع الألبان .

١- رفع مساحات الموقع لتحديد أبعاده بواسطة مهندس متخصص ثم وضع الرسومات الهندسية للمعمل وحجراته وتحديد مساحة كل منها وأماكن الدخول والخروج والشبابيك وفتحات التهوية والمراوح وكشافات الإنارة وتحديد نقاط التغذية الكهربية ونقاط التغذية بالمياه والغاز الطبيعي ونقاط الصرف الصحي وكذلك تحديد أماكن الأجهزة والمعدات كلاً في مكانه مع مراعاة ترتيب حجرات المعمل حسب خطوات العملية التصنيعية للمنتج النهائي .

٢- تقديم طلب الترخيص لرئاسة الحي التابع له الموقع وما يفيد امتلاك الطالب للمعمل أو تأجيره إياه (عقد إيجار أو تمليك) ومرفقاً به خريطة مساحية موقعة من مهندس متخصص تبين موقع المعمل بالنسبة للمنطقة الواقع بها المعمل بالإضافة إلى الرسومات الهندسية السابقة وموافقة وزارتي الدفاع والصناعة

٣- بعد تلقى طلب الترخيص والأوراق المطلوبة يتم تقدير رسوم المعاينة للموقع ثم تعرض الرسومات الهندسية والخرائط المساحية على مهندس الحي للموافقة عليها أو لردها للطالب لاستكمال الناقص منها ثم التوقيع بالموافقة ودفع رسوم المعاينة .

٤- المعاينة للموقع تتم بواسطة مفتش الصحة ومهندس الحي وكتابة تقرير يوصى بالموافقة يرفع للجنة المحلات والمهندسين بالحي أو يمنح الطالب مهلة تصل إلى ٦٠ يوم لاستكمال ملاحظات مفتش الصحة ومهندس الحي ، وبعد استكمال هذه الملاحظات يقدم الطالب ما يفيد ذلك لإعادة المعاينة والتأكد من تنفيذ ما هو مطلوب بمعرفة مفتش الصحة ومهندس الحي .

٥- بعد الموافقة من لجنة المحلات والمهندسين بالحي بناءاً على تقرير المعاينة يقوم الطالب بتسديد رسوم التفتيش الصحي السنوي ورسوم الرخصة وصورها وتقديم الشهادات الصحية للعمال المشتغلين بالمعمل والتي تثبت خلوهم من الأمراض المعدية وعدم حملهم لميكروباتها على أن تجدد هذه الشهادات كل ستة أشهر ويحتفظ بها في المعمل لتقديمها عند طلبها أثناء التفتيش الصحي السنوي للمعمل .

٦- بعد الحصول على الرخصة لا يجوز لصاحب المعمل تغيير نشاطه أو إجراء أي تعديل فيه مخالف لما جاء بالرخصة إلا بعد موافقة جهة الترخيص كما يجوز لمدير عام إدارة التراخيص إصدار قرار بإيقاف نشاط المعمل حال وجود خطر على الصحة العامة بالمعمل مثل طفح مياه المجارى أو تلوث مصدر مياه المعمل . بل وتلغى الرخصة حال عدم زوال هذا الخطر في المدة التي تحددها إدارة التراخيص بناءاً على توصية المفتش الصحي أوعند تصدع مبنى المعمل بناءاً على توصية مهندس الحي .

ثالثاً : الخامات والمعادن المستخدمة في صناعة أجهزة ومعدات معامل ومصانع الألبان

أ- المعادن :

الشروط الواجب توافرها في المعدن المستخدم في صناعة أدوات ومعدات معامل الألبـــان مثل الأقساط وصهاريج حفظ اللبن (المبردات) والفرازات والغلايات هي :

١- ذو صلابة وسرعة توصيل للحرارة وخفيف الوزن ورخيص الثمن .

٢- ألا يكون ساماً ولا يتفاعل مع المنتج اللبني فمثلاً النحاس من أقــوى المعـــادن أكسدةً لدهن اللبن .

٣- مقاوم للتـــآكل .

ومن أهم المعادن المستخدمة في معامل الألبان ما يلي :-

- **الصلب غير قابل للصدأ (الإستنليس ستيل)**

ويتكون من (١٨٪ كروم + ٨٪ نيكل + ٧١٪ حديد + ٣٪ مولبدنيوم)

مميزاته :

- غير قابل للصدأ .
- لا يؤثرعلى طعم اللبن ومنتجاته .
- قوى الاحتمال .
- سهل التنظيف .
- موصل جيد للحرارة .
- مقاوم للتـــآكل .

عيوبه :

- ارتفاع ثمنه .
- يتـــآكل أحياناً بمحاليل الغسيل مثل الصودا الكاوية وحمض الكبريتيك المركز ومحاليل التبريد مثل كلوريد الكالسيوم .

استخداماته :

- يستخدم في صناعة الجدار الداخلي لأحـــواض التجـــبن والغلايـــات والمبردات وفى معدات نقل اللبن وأطباق مخروط الفراز



تنك من الإستنلس ستيل

- **الألومنيوم**

ويتكون من (٩٧٪ ألومنيوم + ٠.١ ٪ مغنسيوم + ٠.٦ ٪ حديد + ١٪ سيليكون)

مميزاته :

- لا يؤثر على طعم اللبن ومنتجاته .
- خفيف الوزن .
- رخيص الثمن .

عيوبه :

- أقل تحملاً من الإستنلس ستيل .
- يتـآكل بفعل المنظفات القلوية ومستحضرات التعقيم .

استخداماته :

- يستخدم في صناعة أقساط اللبن والجدار الداخلي لأحواض التجبن وقوالب الجبن الدمياطي والجبن الجاف



أقساط لبن من الألومنيوم

- الحديد المجلفن

وهو عبارة عن حديد مطلي بطبقة سميكة غير مسامية (لا يقل سمكها عن ٠,٠٠٢ مم) من القصدير الخالي من الشوائب الضارة بصحة الإنسان .

مميزاته :

- أقوى تحملاً .
- أرخص ثمناً .

عيوبه :

- يتفاعل مع مكونات اللبن فور تعرضه للصدأ لتآكل طبقة القصدير .
- ثقيل الوزن .

استخداماته :

- يستخدم في صناعة الجدار الخارجي لأحواض التجبن والغلايات وفى بعض أقساط اللبن وقوالب الجبن الجاف والطري .

ب - الخشب :

يشترط في الخشب المستخدم في صناعة بعض معدات معامل الألبان

- ألا يعطى طعماً أو رائحةً للمنتج اللبني
- يتحمل التعقيم بالماء الساخن ومحاليل التنظيف المختلفة دون تشقق .

ومن أمثلة الأخشاب المستخدمة في صناعة بعض معدات الألبان :

- الصنوبر والبلوط :
  - يستخدم في صناعة الخضاضات ومفارم خثرة الجبن الشيدر
- الزان والجوز :
  - يستخدم في صناعة كفوف تشكيل الزبد والعصارات والقوالب
- السويدي أو العزيزى :
  - يستخدم في صناعة إطارات وكراسي ترشيح خثرة الجبن الدمياطي والقريش



خضاض خشبى

جـ - البلاستيك :

يشترط في البلاستيك المستخدم في الصناعات اللبنية ألا يكون من مواد تكسب اللبن أو منتجاته طعماً ورائحةً غير مرغوبة علاوةً على تحمله التداول ولا يكون عرضةً للتمزق وتسرب المنتج منه .

مميزاته :

- استعمال العبوة مرة واحدة يقلل فرص تلوث المنتج .
- خفة وزنه تقلل من تكاليف التوزيع .

عيوبه :

- ارتفاع ثمنه
- عدم قدرة المستهلك على ملاحظة تغيرات المنتج اللبني المعبأ بداخله

استخداماته :

- يستخدم في تعبئة وتغليف المنتجات اللبنية مثل اللبن السائل والزبادي والمثلجات اللبنية وغيرها
- يستخدم في تغطية الجبن الجاف بدلاً من شمع البارافين أثناء تسوية الجبن .

د – الكرتون :

- يستخدم في العبوات المجمعة (التغليف الخارجي) للعبوات البلاستيكية الفارغة للحفاظ عليها من الكسر أو التلوث .

هـ – الزجاج :

مميزاته :

- رخيص الثمن .
- ليس له أضرار صحية .
- يمكن للمستهلك ملاحظة التغيرات التي تحدث للمنتج اللبني المعبأ بداخله .

عيوبه :

- نسبة الكسر عاليه .
- كثرة الجهد المبذول لاستعادة الزجاجات وغسلها .
- فرصة تلوث المنتج اللبني قائمة إذا لم تغسل وتعقم الزجاجات .

استخدامه :

- يستخدم في تعبئة اللبن المبستر والمعقم والمنافح والأناتو .



زجاجات تعبئة اللبن المبستر

رابعاً : عمليات النظافة والمنظفات المستخدمة والغسيل والتعقيم في معامـل ومصـانع الألبان .

إن جفاف البقايا اللبنية وترسبها على أسطح معدات وأواني اللبن يؤدى إلى صعوبة إزالتها فيما بعد علاوة على تحولها إلى بيئة صالحة لنمو ونشاط العديد من الميكروبات التي تؤثر على جودة المنتج النهائي وتضر بصحة المستهلك لذا كان من الضروري تنظيف وغسل وتعقيم أسطح تلك المعدات والأجهزة الملامسة للبن ومنتجاته عقب استعمالها مباشرة بغرض :

١- التخلص من بقايا اللبن قبل تحجرها .

٢- قتل الميكروبات الملوثة للأسطح الملامسة للبن .

ولضمان تحقق هذين الغرضين تتم على المعدات والأجهزة بالمعمل عمليتـان همـا الغسـيل والتعقيم.

أولاً : عملية الغسيل

لعملية الغسيل مساحيق خاصة تسمى المنظفات وهى حمضية أو قلوية ويجب أن تتوفر فيهـا الخصائص التالية :

١- سريعة الذوبان في الماء

٢- لا تسبب عسر للماء

٣- قدرة عالية على البلل والانتشار وعدم التكتل

٤- سهولة إزالتها بالشطف

٥- لا تؤثر بقاياها على صحة الإنسان أو على خواص المنتج

٦- قدرة عالية على استحلاب الدهون وإزالتها من الأسطح

٧- قدرة عالية على النفاذية وإذابة بروتين البقايا اللبنية

٨- قدرة عالية على الارتباط بـأملاح البقايا اللبنية

٩- لا تسبب تـآكل معدن الأدوات أو الأجهزة

ومن أمثلة المنظفات المستخدمة في معامل أو مصانع الألبان

- المنظفات الحمضية

حمض الفوسفوريك والنيتريك والسـتريك وتسـتخدم غالبـاً بالمصـانع لتنظيـف الأرضيات وفى دورة CIP لتنظيف جهاز تركيز اللبن وألواح جهاز البسترة بتركيز ٠.٠٢ ــــ ٠.٠١ ٪

- المنظفات القلوية

الصودا الكاوية وكربونات أو سليكات أو كبريتات الصوديوم وسليكات الألومنيوم وأملاح الفوسفات وغالباً ما توجد هذه المنظفات على هيئة مخاليط تجمع أكثر من ميزه لذا شاع استخدامها في المعامل والمصانع كما أنها أقل ضرراً على أيدي العامل لذلك تستخدم بتركيز ٠,٤– ٠.٧ ٪ في الغسيل اليدوي بالمعامل في صورة مخلوط من فوسفات ثلاثي الصوديوم ٥٪ + بيكربونات الصوديوم ٨٠٪ + صوديوم إثيل سلفات ١٥٪. وكذلك في غسيل الأقساط والمعدات الخشبية في صورة مخلوط من ميتا سليكات الصوديوم ٦٥٪ + كربونات الصوديوم ٣٢٪ + صوديوم إثيل سلفات ٣٪ .

ولإجراء عملية الغسيل بصورة صحيحة يتبع ما يلي :

١- شطف أواني ومعدات اللبن شطفاً جيداً فور الانتهاء من استعمالها بالماء البارد أو الفاتر وتستخدم الفرشاة أثناء الشطف لإزالة جميع الرواسب اللبنية الموجودة على الأسطح .

٢- غسل الأواني بماء ساخن (٤٥ – ٥٠ ° م) مذاب فيه مسحوق التنظيف المناسب وبالتركيز المناسب مع استعمال الفرشاة أثناء الغسيل . الماء الساخن يساعد على إذابة الدهون مما يسهل من إزالتها بالمنظف المستخدم .

٣- شطف الأواني جيداً بالماء الساخن لإزالة أي بقايا من مسحوق التنظيف المستخدم .

ثانياً : عملية التعقيم

١- يتم التعقيم بالبخار على حرارة لا تقل عن ١٠٠ ْم لمدة نصف ساعة لتعقيم الأقساط والجرادل الكبيرة والصفائح.

٢- أو التعقيم بماء يغلى لمدة ٥ دقائق لتعقيم الأقساط والجرادل الصغيرة والمغارف والمصافي والكفوف الخشبية وعصارات الزبد.

٣- أو التعقيم بالهواء الساخن على ٨٢ ْم لمدة لا تقل عن ٢٠ دقيقه.

٤- أو التعقيم بالكيماويات مثل مركبات الأمونيوم الرباعية ومركبات الكلور وهى الأكثر استخداما لما لها من تأثير قاتل للميكروبات علاوة على عدم سميتها إذا استخدمت بالتركيز المناسب (١٠٠ جزء كلور فعال في المليون) والصورة المستخدمة هي ملح هيبوكلوريت الصوديوم على أن تشطف الأواني جيداً بعد تعرضها لمحلول هذا الملح لمدة دقيقتين .

خامساً : طرق الوقاية والأمن الصناعي في معامل ومصانع الألبان

إن للتخطيط الداخلي للمصنع أهمية خاصة تتمثل في حماية العمال من مخاطر تهدد سلامتهم ، حيث أن عشوائية المكان في آلاته ومعداته تنشأ عنها حوادث عواقبها الاقتصادية ثقيلة قد لا تقوى المنشأة على تحملها ، فهي لا تتمثل فقط في دفع التعويضات للعمال المضارين بل في فقد المنشأة لخبرات فنيه قد لا تقدر بثمن مما يربك المنشأة ويعرضها للانهيار، لذلك يجب على أصحاب المنشأة تلافى أسباب تلك الحوادث بتوفير أسباب الأمان والأمن الصناعي للعمال .



جهاز إنذار حريق



جهاز إطفاء حريق

- **أسباب الحوادث الصناعية**

-أسباب ترجع لبيئة العمل داخل المصنع تتمثل في

١- عدم إجراء الصيانة الدورية للأجهزة والمعدات مما يؤدى إلى تفكك أجزاء منها قد تتطاير في وجه العامل وتصيبه .

٢- قصور في التصميمات والإنشاءات وترتيب المعدات داخل المصنع مما يؤدى إلى اهتزازات في المعدة ينشأ عنها ماس كهربي يصعق العامل.

٣- عدم توفر أجهزة الحماية أو تهالكها مثل طفايات الحريق.

٤- عدم تدريب العمال على كيفية استخدام أجهزة الحماية.

٥- عدم صلاحية الملابس الواقية والخاصة بالعمال.

٦- عدم وجود تهوية سليمة أو إضاءة أو درجة حرارة مناسبة.

-أسباب فرديه ترجع للعامل نفسه

١- عدم إتباع تعليمات الأمن الصناعي

٢- اللامبالاة

٣- الإرهاق

٤- ضعف البصر

٥- تقدم السن

* قواعد ولوائح الأمن الصناعي :

لكي تضمن المنشأة تطبيق قواعد ولوائح الأمن الصناعي يجب مراعاة ما يلي :

١- أن يكون هناك حاجة وضرورة حقيقية لإجراءات الأمن ، وأن يعي العاملون ذلك جيداً وإلا كان من الصعب التزامهم بها .

٢- ألا يتطلب الالتزام بإجراءات الأمن الصناعي مشقة ، بل يجب بذل كل الجهود لجعل الالتزام بإجراءات الأمن الصناعي سهلاً ومريحاً للعاملين .

٣- يجب أن تكون قواعد الأمن الصناعي واضحة ومحددة وتطبع في كتيبات تبين للعاملين ماذا ينبغي عمله وكيف يقوم العامل بها وأسباب ضرورة العمل بها .

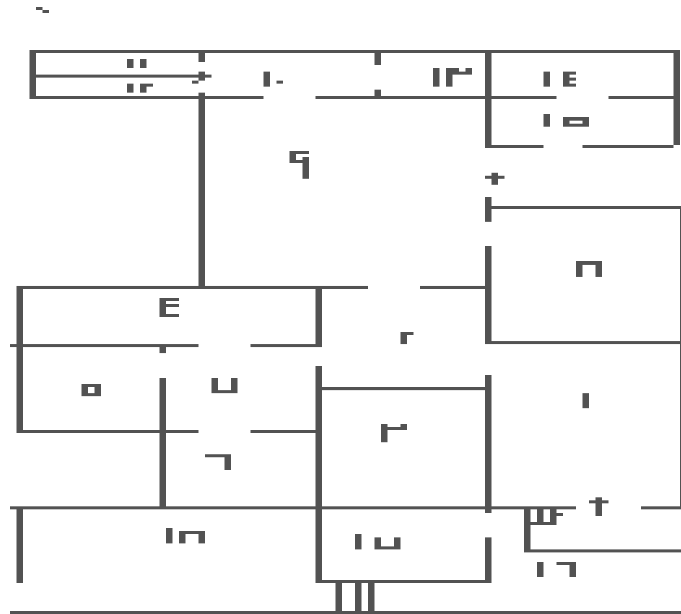
٤- اتخاذ الإجراءات التأديبية اللازمة ضد الأقلية من العمال التي لا تلتزم بهذه القواعد لتجنب تكرار عدم الالتزام بقواعد الأمن الصناعي .

الدرس العملي رقم (١)

التعرف على معمل تصنيع الألبان

أولاً: وصف لمعمل ألبان

يعتبر تخطيط المعمل وتقسيمه إلى عدة غرف وصالات تلاءم مساحاتها وترتيبها من الأسباب الهامة لنجاح هذا المعمل ، وفيما يلي رسم كروكي لمكونات معمل ألبان .



١-صالة الاستلام ٢- موزع ٣- حضان ٤- غرفة تبريد ٥- غرفة تبريد

٦- غرفة تبريد ٧- موزع ٨- غرفة غسيل أدوات ومعمل تحليل

٩- صالة تصنيع ١٠- موزع ١١- مخزن خامات

١٢- مخزن خامات ١٣- غرفة خلع ملابس ١٤- دورة مياه

١٥- دورة مياه ١٦- رصيف استلام ١٧- غرفة تجهيز منتجات لمنفذ البيع

١٧- مكرر الدور الثاني غرفة إدارة ١٨- منفذ بيع منتجات المعمل

ثانياً: الأدوات والمعدات والأجهزة المختلفة بالمعمل

يصنع المعمل نصف طن لبن يومياً لمنتجات ألبان ويحتاج لما يلي :

أ- معدات وأدوات التحليل

- جهاز طرد مركزي لأنابيب جربر لقياس الدهن
- أنابيب جربر لقياس نسبة دهن اللبن
- أنابيب جربر لقياس نسبة دهن الجبن
- زجاجة برأس غراب سعة ١٠ ملليلتر لحمض الكبريتيك
- زجاجة برأس غراب سعة ١ ملليلتر لكحول الآمايل
- ماصة معيارية سعة ١١ ملليلتر للبن
- ماصة مدرجة سعة ١٠ ملليلتر
- سحاحة سعة ٥٠ ملليلتر
- لاكتوميتر تقدير الوزن النوعي
- ترمومتر مئوي زئبقي أو كحولي
- كاسات ومخابير مختلفة الأحجام

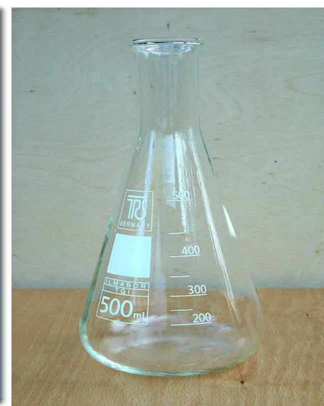
ب- معدات التصنيع

- فراز يدوى أو كهربي سعة ٢٥٠ كجم/ساعة
- أقساط لبن سعة ٥٠ كجم
- جرادل أستنلس سعات مختلفة ١٥ ، ٢٠ كجم
- سخان كهربي أو غاز سعة ١٠ لتر
- مواقد لهب مسطحة بقاعدة تعمل بالبوتاجاز أو بالغاز الطبيعي
- أنابيب بوتاجاز حجم كبير
- ميزان مسطح رقمي حتى ٥٠٠ كجم لاستلام اللبن
- ميزان رقمي حتى ٢٠ كجم لوزن المنتجات
- ثلاجة كهربية ١٢ قدم
- حضان كهربي
- غلاية من الإستنلس مزدوجة الجدارين تعمل بالكهرباء
- مبرد لبن ذو مقلب ميكانيكي يعمل بالفريون سعة ٧٥٠ كجم
- حوض تجبن مزدوج الجدارين سعة ٢٥٠ كجم
- سلال بلاستيكية سعة ٢٥ كجم
- منضدة ترشيح من الإستنلس أو الرخام
- جاروف أستنلس سعة ٢ كجم

- خضاض يدوى أو كهربي سعة ٦ لتر
- منضدة عصر الزبد
- منضدة تشكيل الزبد بالكفوف الخشبية
- مكيال لبن سعة ١ ، ٢ لتر
- دوارق أستنلس سعة ٣ لتر
- بستلات ألومنيوم لتسخين المياه على اللهب بأحجام مختلفة
- مصفاة لبن أستنلس
- مغارف بأحجام مختلفة من الإستنلس
- سكاكين بأطوال مختلفة ٣٠ ، ٦٠ سم

ج - مستلزمات أخرى

- ثوب شاش
- أدوات نظافة مكانس ومساحات وفرش ولوف
- صابون سائل وكلور
- عبوات وشنط وأكياس بلاستيكية
- حمض كبريتيك وكحول آمايل وصودا كاوية
- ملح طعام
- منفحة سائلة أو جافة



دورق مخروطى


ماصات زجاجية


ترمومترات





كؤس زجاجية   مخابير زجاجية







جهازطرد مركزى   أنابيب جربر   لاكتومترات

ثالثاً: التدريب العملي

١- يرسم الطلاب بمساعدة معلمهم رسم كروكي لمعمل الألبان بالقسم موضحين عليـــه أقســـام المعمل ومساحاتها ونقاط توزيع المعدات بها .

٢- التقاط الطلاب صوراً فوتوغرافية لأجهزة ومعدات المعمل وعمل سجل لكل معدة .

تذكر أن

أولا : الاشتراطات الواجب توافرها عند إنشاء معامل ومصانع الألبان

١- توفر المواد الخام .

٢- الموقع المناسب .

٣- توفر مصدر للمياه .

٤- توفر مصدر للطاقة .

٥- توفر شبكة صرف صحي .

٦- تصميم المعمل : وعند تصميم المعمل يراعى ما يلي :

أ- ترتيب حجرات المعمل

ب - الأرضيات

جـ - الحوائط

د - الأبواب والشبابيك

هـ - خطوط الصرف الصحي

و - الإضاءة والتهوية

٧- اختيار الأجهزة والمعدات

ثانياً : الإجراءات المختلفة والتراخيص اللازمة لإنشاء معامل أو مصانع الألبان

١- رفع مساحات الموقع لتحديد أبعاده بواسطة مهندس متخصص ثم وضع الرسومات الهندسية .

٢- تقديم طلب الترخيص لرئاسة الحي التابع له الموقع وما يفيد امتلاك الطالب للمعمل أو تأجيره إياه (عقد إيجار أو تمليك) ومرفقاً به خريطة مساحية موقعة من مهندس متخصص .

٣- بعد تلقى طلب الترخيص والأوراق المطلوبة يتم تقدير رسوم المعاينة للموقع ثم تعرض الرسومات الهندسية والخرائط المساحية على مهندس الحي للموافقة .

٤- المعاينة للموقع تتم بواسطة مفتش الصحة ومهندس الحي وكتابة تقرير يوصى بالموافقة يرفع للجنة المحلات والمهندسين بالحي أو يمنح الطالب مهلة تصل إلى ٦٠ يوم لاستكمال ملاحظات مفتش الصحة ومهندس الحي .

٥- بعد الموافقة من لجنة المحلات والمهندسين بالحي بناءاً على تقرير المعاينة يقوم الطالب بتسديد رسوم التفتيش الصحي السنوي ورسوم الرخصة وصورها وتقديم الشهادات الصحية للعمال المشتغلين بالمعمل والتي تثبت خلوهم من الأمراض المعدية .

٦- بعد الحصول على الرخصة لا يجوز لصاحب المعمل تغيير نشاطه أو إجراء أي تعديل فيه .

ثالثا : الخامات والمعادن المستخدمة في صناعة أجهزة ومعدات معامل ومصانع الألبان

الصلب غير قابل للصدأ (الإستنليس ستيل) - الألومنيوم - الحديد المجلفن – الخشب - البلاستيك - الكرتون – الزجاج

رابعا : عمليات النظافة والغسيل والتعقيم في معامل ومصانع الألبان

بغرض :

١– التخلص من بقايا اللبن قبل تحجرها

٢– قتل الميكروبات الملوثة للأسطح الملامسة للبن

الشروط الواجب توافرها في مساحيق الغسيل :

١- سريعة الذوبان في الماء

٢- لا تسبب عسر للماء

٣- قدرة عالية على البلل والانتشار وعدم التكتل

٤- سهولة إزالتها بالشطف

٥- لا تؤثر بقاياها على صحة الإنسان أو على خواص المنتج

٦- قدرة عالية على استحلاب الدهون وإزالتها من الأسطح

٧- قدرة عالية على النفاذية وإذابة بروتين البقايا اللبنية

٨- قدرة عالية على الارتباط بأملاح البقايا اللبنية

٩- لا تسبب تآكل معدن الجهاز

ومن أمثلة المنظفات المستخدمة في معامل أو مصانع الألبان

- المنظفات الحمضية : حمض الفوسفوريك والنيتريك والستريك
- المنظفات القلوية : الصودا الكاوية وكربونات أو سليكات أو كبريتات الصوديوم وسليكات الألومنيوم وأملاح الفوسفات

*** قواعد ولوائح الأمن الصناعي :**

لكي تضمن المنشأة تطبيق قواعد ولوائح الأمن الصناعي يجب مراعاة ما يلي :

١- أن يكون هناك حاجة وضرورة حقيقية لإجراءات الأمن ، وأن يعي العاملون ذلك جيداً وإلا كان من الصعب التزامهم بها .

٢- ألا يتطلب الالتزام بإجراءات الأمن الصناعي مشقة ، بل يجب بذل كل الجهود لجعل الالتزام بإجراءات الأمن الصناعي سهلاً ومريحاً للعاملين .

٣- يجب أن تكون قواعد الأمن الصناعي واضحة ومحددة وتطبع في كتيبات تبين للعاملين ماذا ينبغي عمله وكيف يقوم العامل بها وأسباب ضرورة العمل بها .

٤- اتخاذ الإجراءات التأديبية اللازمة ضد الأقلية من العمال التي لا تلتزم بهذه القواعد لتجنب تكرار عدم الالتزام بقواعد الأمن الصناعي .

التقويم

س١ : اذكر الاشتراطات الواجب توافرها عند إنشاء معامل ومصانع الألبان ؟

س٢ : ما الواجب مراعاته عند تجهيز أرضية معمل الألبان ؟

س٣ : اذكر الإجراءات المختلفة والتراخيص اللازمة لإنشاء معامل أو مصانع الألبان ؟

س٤ : تكلم عن الشروط الواجب توافرها في مساحيق الغسيل ؟

س٥: أكمل ما يأتي :

أ- المنظفات الحمضية المستخدمة في معامل ومصانع الألبان هي ...... ، .....

ب – المنظفات القلوية المستخدمة في معامل ومصانع الألبان هي ...... ، .....

جـ – من أمثلة الأخشاب المستخدمة في صناعة بعض معدات الألبان ...... ، .....

س٦ : علل لما يأتي :

١- يفضل استعمال العبوات البلاستيك في تعبئة منتجات الألبان .

٢- طريقة التعقيم بالكيماويات أكثر استخداما في تعقيم أدوات الألبان .

س٧ : الحوادث الصناعية لها أسباب ترجع لبيئة العمل داخل المصنع . اذكر هذه الأسباب ؟

س٨ : اذكر بعض من معدات وأدوات التحليل المستخدمة في معمل الألبان ؟

الوحدة الثانية

تكنولوچيا الجبن

نظري:

١ – تعريف الجبن – تقسيمات الجبن المختلفة على أساس (النسبة المئوية للدهن – النسبة المئوية للرطوبة – عوامل التسوية) – القيمة الغذائية للجبن – نظريات تصنيع الجبن بالحموضة أو بالمنفحة

٢ – الخامات الداخلة في صناعة الجبن وتأثيرها على صفات الجبن (اللبن – البادئ – الإنزيمات المجبنة – الملون – الأملاح المستخدمة – ... الخ)

٣ – خطوات صناعة بعض أنواع الجبن :

- الجبن الطري(الدمياطي – الجبن الثلاجة– الدوبل كريم– الجبن الفيتا)
- صناعة الجبن بطرق غير تقليديه (جبن الغسالة) والأضرار الناجمة عنها
- الجبن الجاف (التشيدر – الرأس) .
- الجبن الموزاريلا .
- الجبن المعامل (المطبوخ) .

٤ – تصافى الجبن – التركيب الكيماوي للجبن – الاتجاهات الحديثة في صناعة الجبن – المواصفات القياسية للجبن – عيوب الجبن .

٥ – تحليل الجبن (طريقة أخذ العينة – تقدير الرطوبة – تقدير الدهن) – إسراع تسوية الجبن وأهمية تحويل مصانع الألبان من الخسارة إلى الربح

عملي :

١ – صناعة المنفحة السائلة .

٢ – صناعة الجبن الدمياطي .

٣ – صناعة الجبن القريش (التقليدية والمحسنة) .

٤ – صناعة الجبن دوبل كريم .

٥ – صناعة الجبن الرأس .

٦ – صناعة الجبن الموزاريلا .

٧ – صناعة الجبن الفيتا بطريقه مبسطه .

٨ – صناعة الجبن المعامل .

الوحدة الثانية

تكنولوچيا الجبن

الهدف من الوحدة :

ـــــ تعريف الطالب بأهمية الجبن الغذائية
ـــــ تعريف الطالب بالأسس العلمية لصناعة الجبن
ـــــ تعريف الطالب بالأسس لتقسيم الجبن
ـــــ تعريف الطالب بالخامات الداخلة في صناعة الجبن وأهمية كل منها
ـــــ تعريف الطالب بالخطوات الأساسية لصناعة الجبن
ـــــ تدريب الطالب على صناعة بعض أنواع الجبن المختلفة (جاف – نصف جاف – طرى – الجبن الغير تقليديه – الجبن المطبوخ)
ـــــ علاج بعض المشكلات أثناء صناعة وتخزين الجبن
ـــــ تعريف الطالب بالمواصفات القياسية لأنواع الجبن المهمة في مصر

النظري:

أولا: الجبن وتقسيماته المختلفة وقيمته الغذائية ونظريات تصنيعه

١- تعريف الجبن

هو ما ينتج بعد التخلص من جزء من شرش خثرة لبن متخثر بواسطة التخمر الطبيعي بالفلورا الطبيعية الملوثة لهذا اللبن أو متخثرا بتحميضه مباشرة بحمض اللاكتيك أو الستريك أو متخثرا بعد تخمره بمزارع ميكروبيه منتقاة أو متخثرا بواسطة المنفحة.

٢- أسس تقسيم الجبن

يتم تقسيم الجبن على أساس :

أولا : نسبة للدهن

١- الجبن الطري:

- جبن دوبل كريم مصنع من لبن جاموسي أو خليط نسبة الدهن به ٢٤٪ وهو ما يمثل ٦٠٪ مما يحتويه هذا الجبن من ماده جافه بما فيها من ملح طعام.
- جبن كامل الدسم مصنع من لبن جاموسي نسبة الدهن به ١٨ ٪ وهو ما يمثل ٤٥٪ مما يحتويه هذا الجبن من ماده جافه بما فيها من ملح طعام.
- جبن كامل الدسم مصنع من لبن خليط نسبة الدهن به ١٦٪ وهو ما يمثل ٤٠٪ مما يحتويه هذا الجبن من ماده جافه بما فيها من ملح الطعام.
- جبن نصف دسم مصنع من لبن جاموسي نسبة الدهن به ٨.٧٥ ٪ وهو ما يمثل ٢٥٪ مما يحتويه هذا الجبن من ماده جافه بما فيها من ملح الطعام.
- جبن نصف دسم مصنع من لبن خليط نسبة الدهن به ٧ ٪ وهو ما يمثل ٢٠٪ مما يحتويه هذا الجبن من ماده جافه بما فيها من ملح الطعام.
- جبن منخفض الدهن مصنع من لبن جاموسي أو خليط نسبة الدهن به أقل من ٧٪ وهو ما يمثل أقل من ٢٠٪ مما يحتويه هذا الجبن من ماده جافه بما فيها من ملح الطعام.

٢- الجبن الجاف:

- جبن كامل الدسم مصنع من لبن بقري أو خليط نسبة الدهن به ٢٧٪ وهو ما يمثل ٤٥٪ مما يحتويه هذا الجبن من ماده جافه بما فيها من ملح الطعام.
- جبن ثلاثة أرباع دسم مصنع من لبن بقري أو خليط نسبة الدهن به ٢٢.٧٥٪ وهو ما يمثل ٣٥٪ مما يحتويه هذا الجبن من ماده جافه بما فيها من ملح الطعام.
- جبن نصف دسم مصنع من لبن بقري أو خليط نسبة الدهن به ١٥٪ وهو ما يمثل ٢٥٪ مما يحتويه هذا الجبن من ماده جافه بما فيها من ملح الطعام.

ثانيا : نسبة الرطوبة

١- جبن طريه... تتراوح نسبة الرطوبة فيها من٥٥-٨٠٪

الدمياطي – الكممبير – الكلومبير – الكوتاج – القريش.

٢ – جبن نصف طريه... تتراوح نسبة الرطوبة فيها من أكبر من ٤٠ – أقل من ٥٥٪

الركفور – الليمبرجر.

٣– جبن نصف جافه... تتراوح نسبة الرطوبة فيها من أكبر من ٣٥ – أقل ٤٠٪

بون لافيك – ايدام/جودا.

٤ – جبن جافه... تتراوح نسبة الرطوبة فيها من أكبر من ٢٥ – أقل من ٣٥٪

التشدر – الرأس – الكاشكافال.

٥ – جبن جافه جدا... نسبة الرطوبة فيها أقل من ٢٥٪

الرومانو – البرمسان.



جبن طرى



جبن نصف جاف



جبن جاف

ثالثا : عوامل التسوية

١ – جبن طريه :

- مسواة بالبكتريا مثل الدمياطي والفيتا.
- مسواة بالفطر مثل الكممبير والبري.
- طازجة غير مسواة مثل الكوتاج – القريش – الدوبل كريم.

٢ – جبن نصف طريه :

- مسواة بالبكتريا مثل البريك والمونتر.
- مسواة سطحيا بالبكتريا مثل الليمبرجر.
- مسواة بالفطر مثل الركفور والجورجونزولا والستيلتون.

٣– جبن نصف جافه :

- مسواة بالبكتريا مثل الايدام/ الجودا.

٤ – جبن جافه :

- مسواة بالبكتريا مثل التشدر و الرأس و الكاشكافال.
- مسواة بالبكتريا وتحتوي على عيون مثل الجروبير والامينتال.


جبن كلومبير


جبن راس


جبن ركفور

٣- القيمة الغذائية للجبن

الجبن من المنتجات اللبنية الغنية بمكونات اللبن ذات القيمة الغذائية العالية والتي إن لم تستهلك طازجة يمكن حفظها لمدة طويلة قد تصل إلى سنوات. فهي مصدرا مركزا للدهن والبروتين والعناصر المعدنية وخاصة الكالسيوم والفوسفور علاوة على الفيتامينات.

أ- الدهن..

يمكن للإنسان أن يغطي كميه لا بأس بها من احتياجاته اليومية من الدهن (٥٥- ١٠٥جم) بتناوله الجبن كجزء أساسي من وجبته الغذائية اليومية، وخاصة الجبن الجاف مثل التشدر والرأس والتي تصل نسبة الدهن فيها إلى حوالي ٣٥٪ ، فتناول الإنسان لقطعة جبن رأس تزن ١٠٠جم سيغطي دهنا من ٣٣- ٤٥٪ تقريبا من حاجته اليومية من الطاقة (٢٠٠٠- ٢٧٥٠كيلو كالورى) حيث أن كل جرام دهن يعطي ٩كيلو كالورى. علاوة على ما يساهم به دهن الجبن من أحماض دهنية ضرورية أساسيه لا يستطيع الجسم تخليقها وكذلك الكوليسترول والفيتامينات والفوسفوليبيدات. فضلا عن سرعة هضم وامتصاص هذا الدهن عن الدهون الأخرى لمحتواه العالي من الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة سهلة الهضم والامتصاص ولمحتواه من الفوسفوليبيدات الموجودة بأغشية حبيباته. كما أن درجة انصهاره قريبه من درجة حرارة الجسم وهو ما يتميز به عن الدهون الأخرى مما لا يسبب إرهاقا للجهاز الهضمي.

د- البروتين..

بلا شك في أن تسوية الجبن تزيد من قابلية بروتينها للهضم وتزيد من معدل الاستفادة منه على عكس بروتينات كثيرة في أغذية أخرى، بل أن بروتين الجبن ذو قيمة بيولوجيه عاليه حيث

يعتبر مصدر هام للأحماض الأمينية الأساسية إذا ما قورن بمحتوى البروتين القياسي من تلك الأحماض، والجدول التالي يوضح محتوى الأحماض الأمينية الأساسية لبروتين الجبن مقارنة بالبروتين القياسي المرجعي protein (FAO/WHO)reference والذي يحتوي على التركيز المثالي المطلوب للأحماض الأمينية الأساسية في بروتين الوجبة الغذائية السليمة.

عدد جرامات الأحماض الأمينية الأساسية في ١٠٠جم بروتين جبن مقارنة بالبروتين القياسي.

الأحماض الأمينية الأساسية	بروتين الجبن	بروتين قياسي (FAO/WHO)
التربتوفان	١.٤	١.٠
فينيل ألانين+ تيروسين	١٠.٩	٦.٠
ليوسين	١٠.٤	٧.٠
أيزوليوسين	٥.٨	٤.٠
ثيريونين	٤.٨	٤.٠
ميثايونين+ سستين	٣.٢	٣.٥
ليسين	٨.٣	٥.٥
ڤالين	٦.٨	٥.٠
إجمالي	**٥١.٦**	**٣٦.٠**

من الجدول السابق يمكن الجزم بأن ١٠٠جم جبن سواء كان طريا أو جافا قد تغطي حوالي ٢٥- ٤٠٪ من احتياجات الإنسان اليومية من الأحماض الأمينية الأساسية فيما عدا الميثايونين والسستين ينخفضان قليلا في بروتين الجبن عن البروتين القياسي. كما يساهم بروتين الجبن في تغطية جزء لا بأس به من الطاقة التي يحتاج لها الجسم يوميا. كذلك كان لخطوة تركيز اللبن بالترشيح الفائق والمعد لصناعة الجبن الفضل في زيادة القيمة الغذائية للجبن الناتج وذلك لاحتجاز بروتينات الشرش بالجبن الناتج والتي تعتبر مصدر هام لأحماض أمينيه كبريتيه يفتقر إليها الكازين.

جـ- الأملاح المعدنية..

يعتبر الجبن أحد الأغذية التي تفي بجزء كبير من احتياجات الإنسان اليومية من الأملاح المعدنية وخاصة الكالسيوم والفوسفور بالإضافة إلى الصوديوم والبوتاسيوم والماغنسيوم، والجدول التالي يوضح محتوى بعض أنواع من الجبن من العناصر المعدنية سابقة الذكر.

محتوى العناصر المعدنية في بعض أنواع من الجبن

الجبن	ملليجرام / ١٠٠ جرام				
	Ca	P	Na	K	Mg
البرمسان	١٣٠٠	٨٥٠	١٢٠٠	١٠٠	٤٤
التشدر	٧٦٠	٥٠٠	٦٤٠	٩٠	٣٠
الاميتتال	١٠٨٠	٧٣٠	٢٥٠	٩٠	٤٣
الايدام/الجودا	٨٠٠	٦٠٠	٨٠٠	١٠٠	٤٠
الجبن المعرقة بالفطر	٤٢٠	٣٥٠	١٢٠٠	١١٠	٥٠
الموزاريلا	٤٠٠	٣٤٠	٤٥٠	١٠٠	١٦
الكممبير	٣٥٠	٣٠٠	٩٣٠	١٥٠	٢٠
الجبن المطبوخ	٦٠٠	٦٠٠	١٣٥	١٠٠	٢٤
جبن الكوتاج	٨٠	١٤٠	٣٨٠	٧٥	٨
جبن طازجة من لبن فرز	٩٠	١٩٠	٣٠	١٢٠	٩

من الجدول السابق نخلص إلى أن تناول ١٠٠جم من الجبن التشدر كمثال على الجبن الجاف تفي بحوالي ٩٥٪ من حاجة الإنسان اليومية لعنصر الكالسيوم (٨٠٠ ملجم يوميا) بينما تغطي حوالي ٥٠٪ من حاجته اليومية لعنصر الفوسفور (١٠٠٠ملجم يوميا) في حين أن نفس الكميه من الجبن التشدر عند تناولها تغطي ٥٥، ٦، ١٠٪ من حاجة الإنسان اليومية من عناصر الصوديوم (١١٥٠ملجم يوميا)، البوتاسيوم (١٥٠٠ملجم يوميا)، الماغنسيوم (٣٠٠ملجم يوميا). هذا وقد أثبتت الأبحاث ارتفاع الاستفادة الحيوية للجسم من الكالسيوم والفوسفور والماغنسيوم عند تناول الجبن عن استفادته منها عند تناول أغذية أخرى مثل الخبز وهو ما يرجع إلى ارتباط جزء كبير من الكالسيوم والفوسفور بالبروتين في الجبن، فعلى سبيل المثال لا الحصر، نجد أن نسبة امتصاص الفوسفور في الإنسان تبلغ ٦٢٪ من فوسفور الجبن التشدر بينما تصل إلى ٢٩٪ فقط في حالة الخبز.

د- الفيتامينات..

أكثر من ٧٥٪ من كمية الفيتامينات الذائبة في الدهن (K,E,D,A) تنتقل من اللبن إلــى الجــبن لذلك يعتبر الأخير مصدرا مهما لتلك الفيتامينات في حين أن الخُمس فقط من كمية الفيتامينــات الذائبة في الماء تنتقل من اللبن إلى الجبن ومع ذلك هناك بعض أنواع من الجبن عنــد تنــاول ١٠٠جم منها تفي بكل احتياجات الإنسان اليومية من فيتامين $B_{١٢}$ مثل الجبن الامينتــال والتــي يزداد فيها تركيز فيتامين $B_{١٢}$ نظرا لاستخدام بكتريا حمض البروبيونيك كبادئ في صــناعتها والتي يمكنها تخليق هذا الفيتامين.

الجدول التالي يوضح محتوى بعض أنواع من الجبن من الفيتامينات.

نوع الجبن	محتوى الفيتامين لكل ١٠٠ جرام						
	A (mg)	$B_{١}$ (µg)	$B_{٢}$ (µg)	$B_{٦}$ (µg)	$B_{١٢}$ (µg)	Folic acid (µg)	Tocopherol (mg)
الامينتال	٠.٣٣	٣٥	٠.٣	١٠٥	٢.٧	١٢	٠.٩
التشدر	٠.٣٦	٣٥	٠.٤	٧٥	١.٠	١٦	١.٠
ايدام/جودا	٠.٢١	٣٥	٠.٣٥	٧٠	١.٩	٢٥	٠.٧
الجبن المعرقة بالفطر	٠.٤	٣٦	٠.٥	١٠٠	١.٢	٤٥	٠.٩
الكممبير	٠.٣	٤٠	٠.٥٢	١٥٠	١.٨	٦٠	٠.٧
جبن القشده	٠.٤٤	٢٧	٠.٢٦	٤٥	١.٠	١٥	٠.٩
جبن الكوتاج	٠.٠٨	٢٨	٠.٢٤	٥٥	١.٠	١٥	٠.٢
جبن لبن الفرز	–	٣٥	٠.٢٨	٥٠	١.٠	٣٠	–
الجبن المطبوخ	٠.٣	٢٣	٠.٣	٥٥	١.٠	١٥	٠.٤

٤- نظريات تصنيع الجبن بالمنفحة أو بالحموضة

إن من بين مكونات اللبن ما يوجد على حالة غروية ثابتة مثل الكازين، حيث تتــراوح أحجــام جزيئاته من ٨٠ إلى ١٠٠ نانوميتر علاوة على الشحنات المدمصة على أسطح تلك الجزيئــات والتي أغلبها شحنات سالبه، فضلا عن إحاطتهــا بمجــاميع الفوســفات المرتبطــة بمجــاميع الهيدروكسيل المحبة للماء مما يقوي ثباتها الغروي بالإضافة إلى وجود الكالسيوم الغروي الذي يربط جزيئات الكازين ببعضها، لذلك كازين اللبن هو عبارة عــن معقــد كازينــات كالســيوم فوسفات. كما أن للكابا كازين- وهو شق من الشقوق المكونة لجزيء الكازين وغلاف لباقي تلك

الشقوق- الفضل في ثبات الكازين غرويا وحماية بقية الشقوق من الترسب بفعل أيونات الكالسيوم الحرة الذائبة في ماء اللبن.وأي عامل يؤثر على هذا الثبات الغروي لمعقد كازينات الكالسيوم في اللبن يؤدي إلى حدوث دنتره Denaturation لهذا البروتين – بمعنى تغير شكل جزيئاته مع فقد قدرتها على الارتباط بالماء وقلة المدمص من الشحنات السالبة ثم تدخل هذه الجزيئات في طور التجمع Aggregation وهو ارتباط الجزيء مع أخر فيزداد الناتج في الحجم ليعبر الحجم الغروي ويستمر التجمع والارتباط بواسطة أيونات الكالسيوم الحرة ثم تدخل الجزيئات في طور التجلط أو التجبن أو التخثر Coagulation حيث ترتبط كل جزيئات الكازين مع بعضها البعض بواسطة أيونات الكالسيوم مكونة ما يعرف بالشبكة البروتينية والتي تحجز بداخلها بقية مكونات اللبن، وأي عامل ميكانيكي يؤثر على تلك الخثرة يؤدي إلى خروج الشرش وبالتالي انكماش الخثرة.

أ- التجبن الإنزيمي:

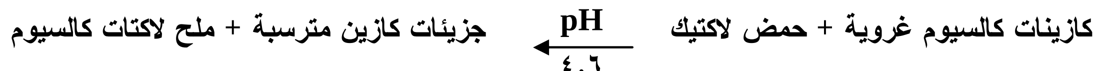
التجبن الإنزيمي مرحلتان.. الأولى- مرحله إنزيمية والثانية- مرحله تجبنية، في المرحلة الإنزيمية- يؤثر إنزيم الرنين (المنفحة) على الكاباكازين في أماكن معينه به مسببا تأكلها مما يعرض بقية شقوق جزيء الكازين- الألفا والبيتا كازين- إلى التجمع والارتباط ببعضهم البعض بواسطة أيونات الكالسيوم الحرة الذائبة في ماء اللبن حتى تدخل تلك الشقوق طور التخثر مكونة الشبكة البروتينية أو ما يعرف بالخثرة التي تحجز بداخلها كل مكونات اللبن وهي ما تسمى بالمرحلة التجبنية.

(١) كازينات الكالسيوم غروية معلقه + إنزيم الرنين ← باراكازينات كالسيوم غروية غير ذائبة.

(٢) باراكازينات كالسيوم غروية غير ذائبة + أيونات كالسيوم ذائبة ← باراكازينات كالسيوم مترسبة.

ب- التجبن الحمضي:

في هذا التجبن يحدث تعادل للشحنات السالبة المدمصة على أسطح جزيئات الكازين نتيجة لزيادة أيونات الهيدروجين موجبة الشحنة تدريجيا في الوسط والناتجة من تأين حمض اللاكتيك كناتج تخمر اللاكتوز (سكر اللبن) إما بالفلورا الطبيعية الملوثة للبن أو بالبادئ المضاف للبن، وعندما تصل درجة pH اللبن إلى ٤.٦ عندها تتعادل كل الشحنات السالبة على أسطح جزيئات الكازين وهي ما تسمى بنقطة التعادل الكهربي لكازين اللبن وعندئذ تترسب كل جزيئات الكازين غير مرتبطة ببعضها البعض وذلك لارتباط مجاميع الكربوكسيل السالبة في جزيئات حمض اللاكتيك بأيونات الكالسيوم الموجبة الغروية مكونة ملح لاكتات كالسيوم.



ثانيا: الخامات الداخلة في صناعة الجبن وتأثيرها على صفات الجبن الناتج


لبن



بادئ



منفحة



ملح


بنزوات صوديوم



كلوريد كالسيوم



أناتو

١ – اللبن..

لابد من مراعاة الشروط التالية في اللبن المستعمل في صناعة الجبن:

١- لبن ناتج من ماشيه سليمة صحيا.

٢- لبن ذو جوده ميكروبيولوجية عاليه.

٣- خالي من أي نوع من أنواع المثبطات مثل المضادات الحيوية.

وغالبا ما يستخدم اللبن البقري في إنتاج معظم أصناف الجبن يليه لبن الماعز ثم لبن الغنم والجاموس، وعلى الرغم من ارتفاع نسبة الدهن في اللبن الجاموسى مما قد يعطي محصول

أعلى من الجبن الناتج، إلا إن هذا الجبن وخاصة الجبن الجافة تكون منخفضة الجــودة نظــرا لسرعة جفافها وفقد الرطوبة منها مع كبر حجم حبيبات الدهن مما يؤدي إلى بطء التسوية لذلك يفضل استخدام اللبن الجاموسى في إنتاج الجبن الطري الطازج أو المخلل في محاليل ملحيــه، وإذا اضطر الصانع إلى استخدام اللبن الجاموسى في صناعة الجبن الجاف لابد من خلطه باللبن البقري بنسبة ٣:١ مع التجنيس حيث انه ضروري للحصول على خثره ناعمة وطريه وأســرع في التسوية.

وليس لحجم حبيبات الدهن فقط دور في اختيار نوع اللبن في صناعة الجبن المطلوب بل لتركيب الدهن نفسه من حيث محتواه من الأحماض الدهنية طويلة أو قصيرة السلسلة والأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة هو المحدد للبن المطلوب في صناعة أصناف معينه مــن الجــبن مثــل تفضيل لبن الغنم والماعز عن الألبان الأخرى في صناعة الجــبن المعرقــة بالفطــــــــــــر (Blue cheese) لارتفاع نسبة الأحماض الدهنية الطيارة قصيرة السلسلة في دهن هذه الألبان، والتي عند تحللها أثناء التسوية ينطلق الميثيل كيتون كمركبات نكهة تكسب الجبن الناتج النكهــة والطعم المميز لهذا الصنف من الجبن.

كذلك لا يفضل صناعة الجبن التشدر من لبن أبقار الجيرسي على الرغم من طراوة دهن هــذا اللبن لاحتوائه على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة وبالتالي يكون الفاقــد مــن الدهن في الشرش أعلى من لبن أبقار الفريزيان.

وعموما أهم ما يراعيه صانع الجبن بعد الرجوع إلى التشريعات والمواصفات القياسية للجــبن نسبة الكازين إلى الدهن في اللبن المعد لصناعة صنف الجبن المطلوب وما يترتب عليهــا مــن نسبة الدهن إلى المادة الجافة في الجبن الناتج، فالعلاقة بين النسبتين عكسية، فمثلا أفضل نســبة كازين إلى دهن في لبن الجبن التشدر هي ٠.٧ وعليها فان نسبة الدهن إلى المادة الجافــة فــي الجبن الناتج ٥١٪، بمعنى أن الدهن يمثل ٥١٪ من كمية المادة الجافة في هذا الجبن.

٢ – البادئ..

البادئ في الجبن نوعان: الأول، وهو الأساسي والذي لاغني عنه في إنتاج الجبن ودوره يتمثل في تخمير اللاكتوز وإنتاج حمض اللاكتيك وما يلي ذلــك مــن انخفــاض درجــة pH اللــبن وبالتالي:-

أ- الإسراع من التجبن الإنزيمي بالمنفحة.
ب- تثبيط نمو أي بكتريا ممرضه تصل للبن بعد البسترة.
ج – تثبيط أنواع مختلفة من البكتريا المسببة لفساد الجبن الناتج.
د- التحكم في معدل ترشيح الرطوبة من الخثرة.

هـ - التأثير على الخصائص الفيزيقية للخثرة فانخفاض درجة الـ pH يزيل جزء من الكالسيوم الغروي الموجود في باراكازينات الكالسيوم (خثرة التجبن الإنزيمي) فيتحول من ثلاثي الكالسيوم إلى ثنائي وأحادي الكالسيوم ذات مطاطية ومرونة مطلوبة في الجبن الموزاريلا والكاشكفال.

و- التحكم في عوامل التسوية التي تحدث داخل كتلة الجبن، فدرجة pH الخثرة تتحكم في نشاط كثير من الإنزيمات المحللة للدهن والمحللة للبروتين التي تفرزها ميكروبات التسوية وإنزيمات المنفحة وإنزيمات اللبن ومستحضرات إنزيمية أخرى تضاف بهدف الإسراع من التسوية والتي من شأنها تحويل الخثرة تركيبا وقواما إلى تركيب أكثر اندماجا وقوام أكثر مطاطية ونعومه مع طعم ونكهة يفضلها المستهلك لهذا النوع من الجبن.

الثاني، وهو البادئ الثانوي والذي يضاف للبن أو لخثرة أصناف معينة من الجبن، ودوره يتمثل في تخمير بعض نواتج تخمر اللاكتوز بالبادئ الأساسي لإظهار خصائص فيزيقيه مميزه لصنف الجبن مثل تخمر اللاكتات بواسطة بكتريا حمض البروبيونيك وإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يسبب العيون في الجبن الامينتال (الجبن السويسري) أو يتمثل في تحليله لمكونات لبنيه كالدهن مثل فطر الجبن الركفور وانطلاق أحماض دهنية طياره قصيرة السلسلة تسبب الطعم المميز للجبن الركفور.

٣- الإنزيمات المجبنة..

الإنزيمات المجبنة للبن مصادرها عديدة فمنها نباتيه كالتي تستخلص من نبات الخرشوف والباباظ والتين، وأخرى ميكروبيه كالتي تفرزها بكتريا جنس الباسيلس، وأخرى حيوانيه وخاصة ما يستخلص من المعدات الرابعة للعجول الرضيعة والتي يسود فيها إنزيم الرنين على إنزيمات التربسين والببسين وهو أفضلهم لقوته التجبنية العالية. وأكثر مصادر الإنزيمات المجبنة شيوعا المصادر الحيوانية بينما يقل الإقبال على الأخرى النباتية والميكروبية لإكسابها الجبن الناتج مرارة ينفر منها المستهلك.

صفات المنفحة السائلة الجيدة :

١- لها رائحة حيوانيه خفيفة والرائحة العطنة والنتنة والسمكية لها تدل على تلوثها وتحللها.
٢- متجانسة ورائقة خاليه من الرواسب.
٣- ذو جوده ميكروبيولوجية عاليه.
٤- خاليه من أي مواد ضاره بالصحة.
٥- ذو قوه تجبنية عاليه وثابتة.

٤- الملونات..

الملونات منها :

أ- ملونات تضاف للبن بهدف تلوين الخثرة وأشهرها الأناتو وهو مستخلص محلول قلوي (كربونات أو هيدروكسيد الصوديوم) من بذور نبات Bixa orellana الذي ينمو في المناطق الحارة، ويلجأ له الصانع لإكساب الجبن الناتج لونا يفضله المستهلك وموحدا على مدار السنة وخاصة عند إنتاج الجبن من اللبن الجاموسى أو اللبن الخليط أو من لبن فصل الصيف الذي يقل تركيز الكاروتين فيه.

مواصفات الأناتو الجيد هي:

١- لا يغير من طعم أو رائحة الجبن.

٢- ذو تركيز قوي لاستخدام أقل كميه منه.

٣- ثابت لا يتغير قوة تلوينه بطول فترة حفظه.

٤- خاليا من أي مواد ضاره بالصحة.

ب- ملونات أسطح الجبن

وهي صفات تلون الشمع المغلف لبعض أصناف الجبن مثل صبغة الانيلين الحمراء الملونة تشمع جبن الايدام/الجودا أو أحمر برلين لشمع الجبن الفلمنك

٥- الأملاح

أ- ملح الطعام – كلوريد الصوديوم.

يستعمل كلوريد الصوديوم في صناعة الجبن لعدة أغراض منها:

- كمادة حافظه توقف نمو الميكروبات غير المرغوب فيها.
- كمنظم لعملية التسوية.
- يكسب الجبن طعما مقبولا للمستهلك.

ولملح الطعام أنواع هي:

- ملح فاخر للمائدة – لا تقل نسبة كلوريد الصوديوم فيه عن ٩٨.٥٪.
- ملح ناعم للطعام – لا تقل نسبة كلوريد الصوديوم فيه عن ٩٥٪.
- ملح خشن – لا تقل نسبة كلوريد الصوديوم فيه عن ٩٤٪.
- ملح قياسي لصناعة الألبان – لا تقل نسبة كلوريد الصوديوم فيه عن ٩٩٪.

إلا أن استعمال الملح النقي في صناعة الجبن الدمياطي يطيل من مدة التجبن عن الملح العادي (التجاري)، لأن الأخير وما به من شوائب بمعنى أملاح أخرى غير كلوريد الصوديوم مثل أملاح الكالسيوم تساعد على سرعة تجبن اللبن، وعند استعماله يجب غسله لإزالة ما به أتربه قبل إضافته إلى اللبن.

صفات الملح الجيد هي:

- خاليا من الأتربة والمواد الضارة بالصحة.
- خاليا من أملاح البوتاسيوم والمغنسيوم والتي قد تكسبه طعما مرا.
- ناصع البياض وغير متكتل.
- سريع الذوبان.
- محلوله (١٠٪ بالوزن) لا لون له ولا رائحة.

ب- كلوريد الكالسيوم

غالبا ما يضاف كلوريد الكالسيوم إلى اللبن المعامل حراريا والمعد لصناعة الجبن قبل التنفيح بنسبة تتراوح من ٠.٠١ – ٠.٠٢٪ من وزن اللبن وخاصة اللبن البقري وذلك لتعويض ما ترسب من أيونات الكالسيوم الحرة الذائبة في ماء اللبن نتيجة للمعاملة الحرارية وبالتالي الحصول على خثرة قويه مع مدة تجبن تساوي تقريبا مدة تجبن اللبن قبل معاملته حراريا.

جـ - بنزوات الصوديوم أو السوربات

ويستعمل في صورة محلول بتركيز ٠.١٪ تغسل به أسطح أقراص الجبن بعد التمليح لمنع نمو الفطريات، وقد يستعمل بتركيز ٠.٠٥٪ في شرش تخليل الجبن بالصفائح (الجبن الاسطنبولي).

٦- خامات لبنيه

مثل لبن فرز مجفف أو مكثف أو قشدة أو زبد، تستعمل أساسا لضبط تركيب اللبن المعد لصناعة الجبن ولإنتاج جبن مطابق للمواصفات.

٧- مواد قاصرة للون

وهي مواد تضاف لتبييض الخثرة (قصر لونها) في الجبن ذات العروق الزرقاء وذلك لتشجيع نمو الفطر بدرجه أكبر خاصة عند استعمال لبن فصل الشتاء الذي يزداد فيه تركيز الكاروتين.

٨- مستحضرات إنزيمية غير إنزيم الرنين

وهي مستحضرات لإنزيمات محلله للبروتين مثل الببسين والتربسين ومحلله للدهن مثل إنزيمات الليبيز، يلجأ لها الصانع بغرض إسراع تسوية الجبن كما في الجبن بروفولون الايطـــالي إلا أن زيادة الكميه المستعملة تؤدي إلى ظهور أطعم غير المرغوبة للجبن الناتج.

٩- مثبتات ومستحلبات

مثبتات القوام مثل البكتين وذلك لزيادة التصافي وتحسين القوام، أما مـــواد الاســـتحلاب مثـــل سترات الصوديوم تضاف عند صناعة الجبن الدوبل كريم لمنع انفصال الدهن عن المخلوط أثناء معاملته حراريا وكذلك عند صناعة الجبن المطبوخ.

١٠- مكسبات الطعم

مثل طعم ونكهة الجبن الاسطنبولي والجبن التشدر وغيرها وهي عادة تضاف لخلطـــة الجـــبن المطبوخ.

ثالثا: الخطوات العامة لصناعة بعض أنواع الجبن :

١- الجبن الطري (الدمياطي- الجبن الثلاجة- الدوبل كريم- الجبن الفيتا).

١) تجهيز المادة الخام:

غالبا ما يصنع الجبن الدمياطي الطازج أو الاسطنبولي أو الثلاجة من لبن جاموسي كامل الدسم أو نصف دسم أو من خليط من اللبن الجاموسى والبقري أو من لبن بقري فقط.

بينما يصنع الدوبل كريم (جبن مشتهر أو جبن كليوبترا) من خليط من لبن كامل الدسم والقشـــدة حتى تصل نسبة الدهن فيه إلى حوالي ١٠-١٥٪، في حين أن اللبن الداخل في صناعة الجـــبن الفيتا عبارة عن توليفة من لبن بقري ولبن فرز مجفف وبروتين حليب مجفف ودهن لبن أو زيت الزبد وماء وملح والناتج من هذا الخلط يماثل في تركيبـــه الجـــبن المطلـــوب تمامـــا حســـب المواصفات.

٢) المعاملة الحرارية:

تجرى المعاملة الحرارية للبن الجبن لغرضين الأول صحي وهو لضمان إنتاج جبن لا يحتـــوي على أي ميكروبات مرضيه، والثاني تجاري وهو إطالة حفظ الجبن الناتج حيث تعتبر المعاملـــة الحرارية من ضمن عوامل حفظ الجبن الناتج لقضائها على الكثير من الميكروبات المسببة لفساد هذا الجبن. والمعاملة الحرارية للبن الجبن الدمياطي الطازج أو الاسطنبولي أو الدوبل كـــريم أو الجبن الفيتا تصل إلى حوالي ٧٥°م بينما في حالة الجبن الثلاجة لابد أن تصل إلى ٨٥°م كمـــا

تنص المواصفات لإكساب الجبن الناتج الطعم المطبوخ المميز لهذا الصنف وإكسابها النعومة والقوام الطري المرغوب وذلك لاحتجاز نسبه من بروتينات الشرش بالخثرة.

٣) التجنيس:

خطوة التجنيس ضرورية ولا غنى عنها في حالة الجبن دوبل كريم حتى لا يحدث انفصال للدهن عن بقية مكونات الخثرة والجبن الفيتا لأنها في الغالب توليفات من خامات مجففه تسترجع في ماء، بينما في حالة الجبن الدمياطي غير ضرورية. ويجرى التجنيس على ٨٠٠ – ١٠٠٠رطل/البوصة المربعة.

٤) التمليح:

يملح اللبن المعد لصناعة الجبن الدمياطي الطازج أو الاسطنبولي أو الثلاجة أو الدوبل كريم على درجة حرارة لا تزيد عن ٥٠°م، إلا إن نسبة التمليح تختلف باختلاف نوع الجبن، فالجبن الطازج يملح بنسبة ٥–٦٪ بينما تزداد هذه النسبة لتتراوح ما بين ٨–١٢٪ في حالة الجبن الاسطنبولي نظرا لتخزينها في الجو العادي حيث تعتمد على الملح في حفظها وهذه النسبة العالية من الملح مع حرارة الجو العادي تؤدي إلى فقدها نسبة قد تصل إلى ٣٥٪ من وزنها أثناء تخزينها أو تخليلها، وتتراوح نسبة التمليح ما بين ٦–٨٪ في الجبن الثلاجة نظرا لتخزينها داخل الثلاجة حيث انخفاض درجة الحرارة أثناء التخزين يعتبر عامل حفظ قوي لهذا الجبن وبالتالي لا حاجة لزيادة نسبة التمليح لذلك انخفاض نسبة التمليح ودرجة حرارة التخزين يؤديان إلى ثبات وزن الجبن أثناء تخزينها. أما الدوبل كريم فتقل نسبة التمليح عن ٤٪ وهذا بسبب استهلاك هذا الجبن طازجا خلال عشرة أيام على الأكثر ويحفظ بالثلاجات لحين الاستهلاك، كما إن زيادة الملح مع ارتفاع نسبة الدهن من أسباب تزنخ الدهن وفساد الجبن. اللبن المركز لصناعة الفيتا تصل نسبة الملح فيه إلى ٣٪ من وزنه وذلك في حالة التنفيح للبن المركز والتمليح والتجبن داخل عبوة "التتراباك" وذلك للاستهلاك الطازج أما في حالة التلقيح بالبادئ وهو ما يحدث في الغالب تصل نسبة التمليح إلى حوالي ١٪ على الأكثر حيث يساهم البادئ في حفظ هذا الجبن وفي إكساب الجبن الناتج الطعم الحمضي المرغوب والمميز لهذا النوع من الجبن، وفي حالة التخزين يخزن هذا الجبن في محلول ملحي بتركيز ٢٠٪ تقريبا.

٥) التنفيح:

ينفح اللبن على درجة حرارة تتراوح ما بين ٣٨–٤٢°م وذلك بإضافة ٢٥سم^٣ منفحة أساسي لكل ١٠٠كجم لبن من اللبن المعد لصناعة الجبن الدمياطي الطازج أو الاسطنبولي بينما تزداد هذه الكميه إلى حوالي ٣٥–٤٠سم^٣ لكل ١٠٠كجم لبن جبن ثلاجة و الدوبل كريم وذلك لارتفاع

حرارة المعاملة الحرارية للبن الأولى ولزيادة دهن لبن الثانية حتى نحصل على خثـره يمكـن تعبئتها وترشيحها، وفي حالة الجبن الفيتا يضاف ١٠٠مل من محلول منفحة أساسـي بتركيـز ١٠٪ لكل ١٠٠كجم لبن مركز.

٦) تعبئة الخثرة:

تعبأ خثرة الجبن الدمياطي الطازج أو المخلل سواء الاسطنبولي أو الثلاجـة فـي البراويـز أو الإطارات الخشبية المبطنة بالشاش والإطارات منها ما يسع لخثرة ٥٠كجم لبن وأبعادها (الطول × العرض × الارتفاع) ٥٠×٥٠×٢٠سم أو ما يسع لخثرة ٢٥كجم لبن وأبعادها ٣٦×٣٦×٢٠سم أو تعبأ الخثرة في ما يعرف بالتحاليق الخشبية وهي عبارة عن براويز خشبية يسع الواحد منها خثرة ٣٠٠كجم لبن وأبعاده ٢٠٠×٨٠×٢٠سم، وهذا ما يتبع في حالة الكميـات الكبيـرة وقـد تستبدل تلك الإطارات الخشبية بما يعرف بالسلال البلاستيكية وهو ما يتبـع الآن فـي معظـم المعامل أما الإنتاج على النطاق الضيق كما هو متبع في المعامل الصغيرة بالنسـبة للـدمياطي الطازج والدوبل كريم تعبأ الخثرة في القوالب المعدنية المثقبة وهي إما من الاستنليس سـتيل أو الألومنيوم على شكل مستطيل أو اسطواني ذو قطعه واحده ارتفاعها من الداخل ١١سـم ولهـا حافة من أسفل مثناه للداخل ارتفاعها ١سم للمساعدة على تصريف الشرش، وقطرها ٨سـم. أو قطعتان الأولى ارتفاعها ٥سم وقطرها ١٢.٥سم والثانية السفلية ارتفاعها ٧سم وقطرها ١٣سـم وذلك لتدخل فيها القطعة العلوية.

أما الجبن الفيتا فالتجبن قد يتم في نفس العبوه وذلك في حالة استهلاكها طازجة أو في صـواني خاصة ثم تقطع بعد التجبن بواسطة قاطعات من السلك ذو مقاسات محدده لتنتج قطع ذو أبعـاد ثابتة سمك القطعة حوالي ٧سم لتلف تلك القطع بما يعرف بالمناديل (رقائق من البولي ايثلـين) وترص الصفائح أو في ما يعرف بالجرادل البلاستيك لتسقي بعد ذلك بمحلول التخليل.



بسترة اللبن



إضافة المنفحة





علامات تمام التجبن



تعبئة الخثرة

٢- الجبن غير التقليديه

ظهرت في الآونة الأخيرة بالسوق المحلي صنف من الجبن الطرية لا يلتزم صانعه بالمواصفات القياسية للجبن الدمياطي أو الجبن الأبيض الطري، وهذا الصنف هو ما يعرف باسم "جبن الغسالة" وقد ترجع تسميته بهذا الاسم إلى أن أحدهم صنعه من لبن فرز مجفف وزيوت نباتيه وماء وتم خلطهم في الحلة الداخلية لغسالة ملابس مستغلا المروحة كمقلب قوي يعمل بموتور الغسالة، وان كان الأمر يقتصر على اللبن الفرز المجفف والزيت النباتي والماء والمنفحة والملح لكان هينا ولكن استباح صانع هذا الجبن الذي ملأ الأسواق وبسعر زهيد جدا، استباح أن يفعل أي شيء لجمع الأرباح على حساب صحة المستهلكين وخاصة الفقراء منهم فهذا الصانع دائما ما يتعمد اختيار أردأ الخامات كلبن فرز مجفف انتهت صلاحيته أو مخصص لعلائق الحيوان أو زيت نباتي زنخ وملح غير مطابق للمواصفات بل يلجأ إلى الصودا الكاوية لزيادة ذوبان البروتين لإكساب الخثرة نعومه وطراوة ويلجأ إلى اليوريا لرفع نسبة النيتروجين لتضليل التحاليل ولإيهام البعض أنه جبن طري مطابق للمواصفات وأشياء أخرى كثيرة ضاره جدا بالمستهلك وعلى الأخص المواد الحافظة وللتغطية على ذلك يضيف مطعمات كنكهة الفلفل

الحريف أو نكهة الجبن الاسطنبولي وغيرها من النكهات الأخرى، وهذا نوع من الغش والتدليس حتى وإن التزم هذا الصانع بالمواصفات المصرية القياسية للجبن الأبيض الطري وصنع هذا الجبن – مراعيا الاشتراطات الصحية– باسترجاع لبن فرز مجفف وخلطه بزيت نباتي مثل زيت جوز الهند أو زيت النخيل وماء ليصل إلى نسبة الجوامد و نسبة الدهن المطلوبة في الجبن الناتج ويلاحظ أن ارتفاع نسبة اللاكتوز بالجبن الناتج يكون ضارا صحيا حيث أنه يسبب التهاب الأمعاء ويرهق الكبد كما أنه لا يصلح إطلاقا للأشخاص الذين يعانون من الحساسية للاكتوز، فالاتجاه الآن خفض اللاكتوز في منتجات الألبان.

٣- الجبن الجاف (الراس– التشيدر)

جانبا من الخطوات العامة لصناعة الجبن الراس والتشيدر:

١- تعديل تركيب اللبن لصناعة الجبن:

يعدل تركيب اللبن للحصول على جبن ذو تركيب ثابت في نسبة الدهن إلى المادة الجافة ومطابق للمواصفات القانونية. فعند تعديل اللبن حال صناعة أصناف كثيرة من الجبن الجافة وبعض أصناف الجبن الطرية يمكن الاعتماد على العلاقة بين نسبة الكيزين إلى الدهن في اللبن (casein/fat ratio) ونسبة الدهن إلى المادة الجافة في الجبن الناتج، حيث أن تقدير الدهن في اللبن والجبن يمكن إجراؤه سريعا، أما الكيزين يمكن تقديره حسابيا أو معمليا بطريقة الفورمول، بينما الرطوبة في الجبن تقدر بالتجفيف وجميعها تقديرات سهل تنفيذها في مصانع الجبن.

وكلما زادت نسبة الكيزين إلى الدهن في اللبن قلت نسبة الدهن إلى المادة الجافة في الجبن الناتج من هذا اللبن، لذلك تعدل نسبة الكيزين إلى الدهن في اللبن بحيث تكون أقل نسبة للدهن للمادة الجافة في الجبن الناتج أعلى قليلا من أدنى نسبة للدهن للمادة الجافة في الجبن بالمواصفات القانونية لهذا الصنف من الجبن. ولقد وجد أن أفضل نسبة كيزين إلى الدهن في اللبن المعد لتصنيع جبن التشيدر هي ٠.٧ حيث ينتج جبن تشيدر بها دهن في المادة الجافة ٥٢٪ تقريبا.

وبالتالي يجب حساب كل من:

أ- ٪ للدهن في اللبن (طريقة جربر)

ب-٪ للكيزين في اللبن وهذا حسابيا كما يلي:

*٪ للكيزين = (٠.٤× نسبة الدهن) + ٠.٩ **(معادلة الكيزين للبن سلالات الأبقار الأجنبية)**

*٪ للكيزين = (٠.٠٣٧٥× نسبة الدهن) +٢.٦٢٧٧**(معادلة الكيزين للبن الأبقار البلدية)**

*٪ للكيزين = (٠.٤٣٦٣ × نسبة الدهن) +٠.٢٩٤١ **(معادلة الكيزين للبن الجاموسى)**

ج – ٪ للدهن والمادة الجافة في الجبن (طريقة جربر وطريقة التجفيف بالفرن)

كيفية تعديل نسبة الكيزين إلى الدهن في لبن الجبن:

تعدل نسبة الكيزين إلى الدهن في لبن الجبن بطريقتين إما بإضافة لبن فرز إلى اللبن وهي الأسهل أو بنزع دهن من اللبن في صورة قشدة بالفراز مع إعادة اللبن الفرز الناتج إلى كمية اللبن المتبقية لصناعة الجبن كما يلي:-

١- بإضافة لبن الفرز إلى اللبن:

مثال: طن لبن بقري فريزيان نسبة الدهن فيه ٤٪ مطلوب تعديل نسبة الكيزين إلى الدهن فيه لصناعة جبن تشيدر نسبة الدهن إلى المادة الجافة فيه ٥٢٪، وذلك باستعمال لبن فرز به ٢.٦٪ كيزين، صفر ٪ دهن.

الحل:

٪ للكيزين في اللبن = (٠.٤ × ٪ للدهن) +٠.٩ = (٠.٤ × ٤) + ٠.٩ = ٢.٥

وزن الدهن الموجود باللبن = $\frac{١٠٠٠ \times ٤}{١٠٠}$ = ٤٠ كيلوجرام

وزن الكيزين الموجود باللبن = $\frac{١٠٠٠ \times ٢.٥}{١٠٠}$ = ٢٥ كيلوجرام

المطلوب: الكيزين/ الدهن في اللبن = ١/٠.٧

بمعنى أن كل ١كيلوجرام دهن يقابله ٠.٧كيلوجرام كيزين

إذن كل ٤٠كيلوجرام دهن يقابله س كيلوجرام كيزين

س = $\frac{٤٠ \times ٠.٧}{١}$ = ٢٨ كيلوجرام كيزين.

إذن ما يجب إضافته للبن لتعديل الكيزين فيه = ٢٨ – ٢٥ = ٣ كيلوجرام كيزين.

وبما أن مصدر الكيزين المتوفر هو لبن فرز....

حيث أن كل ١٠٠كيلوجرام لبن فرز به ٢.٦كيلوجرام كيزين

إذن كل س كيلوجرام لبن فرز به ٣ كيلوجرام كيزين.

س (كمية لبن الفرز المطلوب) = $\frac{١٠٠ \times ٣}{٢.٦}$ = ١١٥.٤كيلوجرام.

إذن كمية اللبن المعدل = كمية اللبن المعدل + كمية لبن الفرز المطلوبة

= ١٠٠٠ + ١١٥.٤ = ١١١٥.٤كيلوجرام.

وبالتالي فان كل ١١١٥.٤كيلوجرام لبن معدل به ٤٠كيلوجرام دهن (٣.٥٩٪)، ٢٨كيلوجرام كيزين (٢.٥١٪)

بمعنى أن $\frac{\text{كيزين}}{\text{الدهن}} = \frac{٢٨}{٤٠} = \frac{٣.٥٩٪}{٢.٥١٪} = ٠.٧$

٢- بنزع دهن أو قشدة من اللبن وذلك بمعادله خاصة

عدد كيلوجرامات القشده الواجب نزعها = وزن اللبن المطلوب تعديله ×

$$\frac{\text{(نسبة الكيزين إلى الدهن في اللبن المعدل×عدد كجم الدهن في الكجم لبن غير المعدل) – عدد كجم كيزين في الكجم لبن غير معدل}}{\text{(نسبة الكيزين إلى الدهن في اللبن المعدل×عدد كجم الدهن في الكجم قشدة) – عدد كجم كيزين في الكجم قشدة}}$$

مثال: مطلوب تعديل طن لبن بقري فريزيان به ٤٪ دهن، ٢.٥٪ كيزين بحيث تكون نسبة الكيزين إلى الدهن فيه ٠.٧ وذلك بالفراز الذي يعطي قشدة ٤٠٪ دهن، ١.٦٪ كيزين.

الحل:

عدد كيلوجرامات القشده المطلوب نزعها = ١٠٠٠كيلوجرام لبن × $\frac{(٠.٧ \times ٠.٠٤) - ٠.٠٢٥}{(٠.٧ \times ٠.٤) - ٠.٠١٦}$ =

= ١١.٣٦ كيلوجرام قشدة.

إذن كمية اللبن المطلوب فرزها لتعطي ١١.٣٦كيلوجرام قشدة ٤٠٪ دهن تحسب كما يلي:

كمية القشدة = $\frac{\text{٪ دهن اللبن – ٪ دهن اللبن الفرز}}{\text{٪ دهن القشدة – ٪ دهن اللبن الفرز}}$ × كمية اللبن المطلوب فرزها

١١.٣٦ = $\frac{٤ - ٠}{٤٠ - ٠}$ = كمية اللبن المطلوب فرزها (س)

١١.٣٦ = $\frac{١}{١٠}$ × س

س = ١١.٣٦ × ١٠ = ١١٣.٦ كيلوجرام لبن.

كمية لبن الفرز التي ترد إلى باقي كمية اللبن = ١١٣.٦ – ١١.٣٦ = ١٠٢.٢٤ كيلوجرام لبن فرز.

كمية اللبن المعدل = ٨٨٦.٤ (كمية اللبن المتبقية) + ١٠٢.٢٤ (كمية لبن الفرز الناتج)

= ٩٨٨.٦٤كيلوجرام لبن معدل.

وزن الدهن في ٩٨٨.٦٤كيلوجرام لبن معدل = ٤٠كجم دهن في الطن لبن– ٤.٥٤٤ كجم دهن في القشده المفصولة.

= ٣٥.٤٥٦ كيلوجرام دهن.

وزن الكيزين في ٩٨٨.٦٤كيلوجرام لبن معدل = ٢٥كجم كيزين في الطن لبن – ٠.١٨٢ كجم كيزين في القشده المفصولة.
= ٢٤.٨١٨ كجم كيزين.

إذن نسبة الكيزين/الدهن في اللبن المعدل = ٣٥.٤٥٦/٢٤.٨١٨ = ٠.٧ (وهو المطلوب).

٢- تسوية اللبن:

يسوى اللبن المعد لصناعة الجبن الجاف كالراس والتشيدر بإضافة بادئ عبارة عن مزرعة نقيه من عدة ميكروبات منتقاة أو من ميكروب واحد تعمل معا أو كلٌ بمفرده على إحداث تخمرات خاصة نواتجها تكسب صنف الجبن الناتج صفات مميزه له دون الأصناف الأخرى. وما ينجم عن هذا التخمر أساسا هو الحموضة التي تعمل كمرشد للصانع في الانتقال من خطوه إلى أخرى أثناء التصنيع، حيث أنه عند كل مقدار حموضة يحدث تغير في طبيعة الخثرة وهكذا حتى خطوة الكبس وأثناء تسوية الجبن، فالحموضة عامل منظم للتسوية فهي عامل منظم لنشاط الميكروبات السائدة وبالتالي عامل منظم للإنزيمات العاملة أثناء التسوية لينتج في آخر مدة التسوية جبن ذو صفات محدده مميزه كصنف عن الأصناف الأخرى، كما أن الحموضة تعتبر عامل حفظ قوي للجبن الناتج حيث أنها تثبط أنواع عديدة من الميكروبات غير المرغوب فيها.

٣- إضافة الملون:

يضاف الأناتو إلى اللبن قبل تنفيحه لتوحيد لون الجبن الناتج على مدار السنة حتى ولو اختلف نوع اللبن أو لونه تبعا لسلالة الحيوان وتغذيته. وعموما يضاف الأناتو قبل التنفيح بنحو ١٠دقائق على الأقل لإعطاء فرصه لتوزيعه على كل كمية اللبن ويفضل تخفيفه بالماء لنحو ٢٠مره لسهولة توزيعه.

٤- التنفيح:

عند إضافة المنفحة لابد من مراعاة درجة حرارة اللبن والتي يجب أن تنحصر ما بين ٣٨°م – ٤٢°م حيث يضاف ٢٥سم^{3} منفحة أساسيه أو ٦جرام مسحوق منفحة جافه قياسيه لكل ١٠٠كجم لبن ولكن بعد تخفيفها نحو ٥ أمثال حجمها بالماء أو إذابتها في حالة المنفحة الجافة في كمية قليلة من الماء حتى يسهل توزيعها على كل كمية اللبن وعدم حدوث تجبن جزئي في موضع إضافتها للبن .

وفي حالة الجبن الجافة يتم التجبن أو التخثر في حوالي ٣٥ دقيقه بخلاف الجبن الدمياطي والتى يتم التجبن فيها في نحو ثلاث ساعات وذلك لعدم تمليح اللبن في الجبن الجاف علاوة على ارتفاع حموضة اللبن التي تسرع من عمل المنفحة.

٥- فصل الشرش عن الخثرة:

أغلب كمية الشرش تفصل عن الخثرة خلال عدة خطوات يمكن إجمالها فيما يلي :

أ- تقطيع الخثرة

بعد تمام التجبن تقطع الخثرة إلى مكعبات متساوية في الحجم بسكاكين خاصة، فيبدأ الشرش في الخروج من الخثرة. والتقطيع يسهل من تقليب الخثرة وسمطها، كما يساعد على انتظام سير الحموضة أثناء التقليب والسمط وبالتالي انكماش قطع الخثرة في وقت واحد تقريبا والوصول إلى القوام المطلوب.

ب- تقليب الخثرة

تقلب قطع الخثرة بهدوء حتى لا تتهشم فيزداد الفقد من الدهن والكيزين في الشرش، والتقليب يسهل من خروج الشرش من داخل قطع الخثرة والذي لابد أن يستمر أثناء عملية سمط الخثرة.

ج - سمط الخثرة

بعد نحو ١٠ دقائق من بداية التقليب تبدأ عملية السمط وذلك برفع درجة حرارة الشرش المحيط بقطع الخثرة مع استمرار التقليب الهادئ مما يساعد على نشاط ميكروبات البادئ وبالتالي تقدم الحموضة وخروج كميه أكبر من الشرش من داخل قطع الخثرة التي تنكمش تدريجيا حتى تصل إلى درجه معينه من الصلابة المحددة لصنف الجبن المطلوب صناعته، وعند الوصول لدرجة الحرارة المطلوبة والشكل لقطع الخثرة ننتقل إلى الخطوة التالية.

د- ترسيب الخثرة

عندها تترك الخثرة لترسب في قاع الحوض مغمورة في الشرش الدافيء دون تقليب لترتفع حموضة الشرش حولها إلى الدرجة المطلوبة، وفي هذه الأثناء تتحول الباراكازينات الكالسيوم الثلاثية إلى ثنائية مما يزيد من قابلية قطع الخثرة للالتصاق مع بعضها.

ه - تصفية الشرش

يظهر الشرش رائقا إذا تمت عملية فصله بطريقة سليمة، إلا أن ما يعكره هو ظهور نسبه عاليه من الدهن والكيزين به نتيجة....

- زيادة نسبة الدهن في اللبن المستعمل عن الحد اللازم.
- تقليب اللبن بعد ظهور علامات بدأ التجبن وقبل تمامه.
- تقطيع الخثرة وهي مازالت طريه وقبل تمام تجبنها.
- تقليب قطع الخثرة تقليب شديد.

وعموما يصفى الشرش من حوض الجبن من خلال مصفاة الحوض الداخلية ومن خلال منخـل خاص أو شاش ضيق الثقوب على فوهة جردل يوضع تحت حنفية الحوض.
وإما أن تصفى كل كمية الشرش الموجودة وتلم قطع الخثرة وتدمج مع بعضها استعدادا لخطـوة الشدرنة كما يحدث في حالة الجبن التشيدر أو تصفى نصف كمية الشرش الموجـودة أو حتـى تظهر سطح الخثرة في الحوض وعندئذ تجرى خطوة التمليح الأولى للخثرة (٢٪ ملح من وزن اللبن) كما يحدث في حالة الجبن الرأس وبعدها يصفى ما تبقى من الشرش لتجمع قطع الخثـرة مع بعضها وتوضع في القوالب الخاصة المبطنة بالشاش إستعدادا لخطوة الكبس.

٦- الشدرنة :

وهذه الخطوة تميز الجبن التشيدر كجبن جاف عن أصناف الجبن الجافة الأخرى، وفيهـا تلـم وتكوم قطع الخثرة صغيرة الحجم الخشنة في كتلة واحده مع الضغط عليها حتى تمام الالتحام ثم تقطع هذه الكتلة إلى قطع كبيره (بلاطات) بأبعاد ١٥ × ٢٠ × ٥سم ترص فوق بعضـها فـي طبقتين ملفوفة بشاشه مبلله بماء دافئ وعلى كرسي ترشيح داخل حوض الجبن بين جداريه ماء ساخن ويغطى الحوض ليحافظ على درجة حرارة الخثرة دافئة لتتقدم بها الحموضة، تقلب قطع الخثرة بتغيير أوضاعها مع تتبع سير الحموضة كل فتره ولتكن كل ١٥دقيقة إما بأخـذ قطعـه مكعبه من الخثرة يضغط عليها ليخرج ما بها من شرش تقاس حموضته أو بإجراء اختبار الحديد الساخن.

*اختبار الحديد الساخن:

تسخن قطعة من الحديد مستطيلة الشكل حتى درجة الاحمرار ثم تقرب منها قطعة مكعبـه مـن الخثرة وتلصق بها ثم تبعد عنها بهدوء ونلاحظ طول الخيوط الخثرية التي تكونت ما بين قطعة الخثرة وقطعة الحديد الساخن وفي كل مره بعد فترة من الزمن أثناء الشدرنة تطـول الخيـوط الخثرية حتى تصل إلى ٤ – ٥ سم عندها الحموضة تساوي ٠.٨٥ – ٠.٩٪ عندئذ تكون القطع الخثرية ملساء لينه تنثني دون كسر مع ظهور خيوط من داخلها تشبه نسايل صـدر الدجاجـة المسلوقه، في هذه الأثناء تحولت الباراكازينات الكالسيوم الثنائيه إلـى أحاديـة الكالسـيوم ذات المطاطيه العالية والقدره العالية على الالتصاق وهو المطلوب لقوام الجبن التشيدر.

٧- فرم الخثرة:

تقطع الخثرة وتوضع في المفرمة الخاصة بالجبن التشيدر لتفرم حتى يسهل توزيع الملح عليهـا في الخطوة التالية علاوة على تسهيل تعبئتها في القوالب استعدادا للكبس وتبريدها لابطاء تقـدم حموضتها.

٨- تمليح الخثرة:

يضاف الملح الجاف الناعم نثرا على قطع الخثرة بعد الفرم على دفعات مع تقليب هــذه القطــع وتترك الخثرة مملحه لمدة ⅓ ساعة حتى يذوب فيها الملح. والتمليح يتم بغرض إكساب الجــبن طعما مقبولا بالاضافه إلى التحكم في ميكروبات التسوية ومنع نمو الميكروبات الغير مرغــوب فيها.

٩- التعبئه في القوالب:

عادة تعبأ الخثرة وهي دافئة في القوالب الخاصة بها (قوالب خاصة بكل صنف) بعد تبطين تلك القوالب بالشاش ضيق الثقوب. ويملأ القالب بالخثرة حتى قرب نهايته عندئــذ يغطــى القالــب بغطاءه المعدني المثقب وتؤخذ القوالب إلى المكبس.

١٠- الكبس:

توضع القوالب المعدنية المعبأه بالخثرة تحت المكبس على أن يفصل بينها وبين بريمة المكــبس التابع الخشبي المعروف. والكبس يتم للتخلص من الشرش الزائد عن الحــد المطلــوب وجعــل الجبن كتلة متماسكه ذات شكل وحجم مميز لكل صنف وذات قوام وتركيب مندمج ومتماســك. والكبس يجب أن يكون تدريجي بحيث يزداد الضغط على الخثرة كل فتره زمنيه حتــى يصــل الضغط إلى الدرجة المطلوبة لأن الضغط الفجائي يؤدي إلى خروج شرش غني بالدهن وذو لون أبيض معظمه يخرج من سطح قرص الجبن مما يؤدي إلى جفاف السطح وحجز نسبه كبيره من الرطوبة داخل قرص الجبن قد تؤدي إلى زيادة التخمر وظهور عيوب كثيره كانتفاخ القــرص. وعند الوصول إلى الضغط المطلوب يُرفع قرص الجبن من تحت المكبس وينظم شكله وتستبدل الشاشه بشاشه أخرى ساخنه ثم يعاد القرص مره أخرى للقالب مع قلب وضع وجهيه ثم يكــبس مرة أخرى تدريجيا حتى نصل إلى الضغط المطلوب ونقلب وضعه في القالب بعد تغيير الشاشه ونكرر ذلك أثناء أيام الكبس والذي يجب أن يجرى على حرارة ٢٥-٢٩°م حتى تلتحم جزيئات الخثرة ببعضها مكونة الصلابة المطلوبة وتجنبا لتشقق القرص.

١١- تهذيب الأقراص وتشميعها:

بعد خروج الأقراص من تحت المكبس إما أن يتم تهذيب حوافها ثــم غســلها بفــرش خاصــة ومحلول ملحي دافيء وتركها لتجف كما في حالة الجبن التشيدر وإما أن تدعك أسطح القــرص بالملح الناعم وهو ما يعرف بالتمليح الثاني كما هو متبع في حالة الجبن الرأس ويســتمر هــذا التمليح لأسطح القرص لمدة ٦ أيام لكل وجه بالتبادل بعدها يغسل القرص بمحلول ملحي دافيء ويدعك بفرش خاصة ثم يترك ليجف وبعد تمام جفاف القرص يتم تشميعه وذلك بغمسه باردا في

خليط منصهر من شمع البرافين والشمع الاسكندراني على درجة حـــرارة ثابتـــة ١٠٠-١١٥°م ليغطى بطبقه رقيقه من الشمع تبرد فيما بعد ولا تتشقق وأحياناً يغطى قرص الجـــبن بالقمـــاش الثقيل (الدبلان) على أن يلصق بأسطح القرص بواسطة عجينة النشـــا إلا أن الفقـــد فـــي وزن القرص في هذه الحالة يكون أكبر من الفقد في حالة التشميع علاوة على آمان نمو فطريات عليه نتيجة للرطوبة الموجودة في غرف التسوية. وقد يغطى قرص الجبن بالبلاستيك بمعنـــى طبقـــه رقيقه من البلاستيك بشرط لصقه جيدا بعد تفريغ الهواء بينه وبين سطح قرص الجـــبن أو فـــي وجود جو من النيتروجين والفقد في وزن القرص في هذه الطريقة أقل من الفقد في وزنه فـــي حالة التشميع وغالبا ما تترك أقراص الجبن الرأس تجف دون تشميع أو تغطيه بل توضع فـــي أجولة من الخيش داخل غرف التسوية اعتمادا على الطبقة الجلدية المتكونة على سطح القـــرص وهي ما تعرف بقشرة الجبن السميكة التي تؤخذ كوسيلة لحماية الجبن من الميكروبات.
إلا أن تكثف رطوبة غرفة التسوية عليها يجعلها مأوى لكثير من الفطريات التي تفرز ســـمومها لتنفذ إلى داخل الجبن وهو ما يرفض صحيا.

١٢- تسوية الجبن:

تخزن أقراص الجبن في غرف ذات درجة حرارة ورطوبة نسبية محدده تلائم صنف الجبن مما يؤدي إلى نشاط عوامل التسوية من ميكروبات وما تفرزه من إنزيمات محللة للبروتين والـــدهن علاوة على الإنزيمات الموجودة أساسا في الجبن من اللبن والمنفحة وبالتالي ينتج جبن في نهاية مدة التسوية ذات قوام طري لين سهل الذوبان بالفم بالاضافه إلى طعم ونكهة مميـــزه لصـــنف الجبن.
والجبن التشيدر أو الرأس تسوى على درجة حرارة تتراوح بين ١٠-١٥°م ورطوبـــة نســـبيه تتراوح ما بين ٨٥-٩٠٪ ويعرف ذلك بالتسوية الدافئة على أن تتم في مده تتراوح ما بين
٨-١٢ أسبوع وغالبا ما تقلب الأقراص أثناء التسوية حتى تتعرض كـــل الأســـطح للحـــرارة والرطوبة المطلوبين ومعدل التسوية يكون منتظم في كل كتلة الجبن. والتقليب إما يدويا وذلـــك مع الكميات الصغيرة أو آليا مع الكميات الكبيرة حيث تقلب الأرفف نفسها بما عليها من أقراص كل فتره.



اضافة البادئ



التنفيح





تقطيع الخثرة



تقليب الخثرة



ترسيب الخثرة





سمط الخثرة



تجميع الخثرة



تصفية الشرش





الشدرنة



علامات تمام الشدرنة



فرم الخثرة





التعبئة فى القوالب



الكبس



تهذيب الأقراص



التمليح فى محلول ملحى



تسوية الجبن

٤– صناعة الجبن الموزاريلا

إن ما يهم الصانع للجبن الموزاريلا هو الحصول على جبن ذات قابلية جيدة للانصهار good meltability . وخطوات صناعة الجبن الموزاريلا هي نفس خطوات صناعة الجبن التشيدر حتى خطوة الشدرنة ، فهي تشمل تسوية اللبن ـــ بمعنى تلقيحه بالبادئ والتنفيح وتقطيع الخثرة وتقليب وسمط الخثرة وتصفية الشرش والشدرنة ثم ما يعرف بخطوة العجن (hot pasta filata) في محلول ملحي على درجة حرارة عالية ثم التبريد والتخزين .

وعموماً بعد إضافة المنفحة للبن تتغير تدريجياً الحالة الغروية التي توجد عليها جسيمات الكيزين لتأثير المنفحة على الكاباكيزين – تتغير إلى شبكة چيليه خيطيه دقيقه تحتبس بداخلها كريات الدهن وخلايا بكترية ، خيوط تلك الشبكة تتألف من عناقيد وسلاسل من جسيمات الكيزين مرتبطة ببعضها البعض عن طريق أسطحها التي تشارك في جسور تفاعليه مع الكالسيوم وعن طريق مجاميعها الهيدروفوبيه والفوسفات . كما تتغير الشحنات على أسطحها عند انخفاض الـــ pH .

أثناء سمط وتقليب الخثرة ، تنصهر جسيمات الكيزين معا وتفقد فرديتها ، وتلتصق سلاسل الكيزين مع بعضها البعض مكونةً شبكةً بروتينيةً ثلاثية الأبعاد – تتكمش مما يؤدى إلى اندفاع الشرش المحتبس بداخلها إلى خارجها ، وباستمرار انكماش الخثرة مع دفئها تضغط على كريات الدهن مما ينتج عنه كسر أو تهشم في أغشية كريات الدهن مما يؤدى إلى تشوهها .

أثناء التقليب الجاف للخثرة وهو ما يعرف بالشدرنة تزداد سمك خيوط الشبكة البروتينية حيث تصل إلى ٢ – ٦ ميكروميتر مع ظهور تجاويف مفتوحة متراصة بين خيوط تلك الشبكة والتي تحتوى على كريات دهنية أو مجاميع من كريات دهنية وخلايا بكتيرية علاوةً على الشرش الذي يملأ أي مساحات بين كريات الدهن والشبكة البروتينية . وعندما تمتلئ تلك التجاويف بمكونات الشرش بما فيها من ماء وتنكمش الخثرة تأخذ التجاويف في القفول ويقف الشرش عن الخروج إذاناً بتمام الشدرنه .

أثناء خطوة العجن وما يصاحبها من طبخ ومط وشد للخثرة حتى تظهر ككتلة متجانسة ، في هذه الأثناء تصطف البروتينات في ألياف خيطيه ناعمة يفصل بينها قنوات تمتلئ بسيرم الشرش يسبح فيه كريات الدهن المنصهرة والخلايا البكتيرية ومكونات الجبن الذائبة في الماء . والملح في ماء العجن يقلل من قابلية البروتين للتجمع مع ميله للانصهار ، أي أنه يحسن من قابليته للانصهار (meltability).

عند تبريد الجبن يظهر سطح النسيج البروتينى الملتف حول قنوات الدهن / السيرم – يظهر بمظهر خيطي التركيب ، جدر هذه الخيوط المتاخمة لقنوات الدهن / السيرم تحتوى على فجوات

منها العميقة دائرية الشكل ، ومنها السطحية ذو شكل دائري وبيضي ، والمكونات الصلبة للسيرم داخل تلك القنوات تملأ هذه الفجوات ، وبعد تمام تبريد الجبن تصبح كريات الدهن بعدما كانت منصهرة – تصبح شبه صلبه وتعطى مرونة للقالب البروتينى المحتوى على قنوات الدهن / السيرم .

أثناء التخزين للجبن الموزاريلا على ٤ ْم يحدث عدة تغيرات ، فبعد ٧ أيام من التخزين يتمدد النسيج البروتينى من ٠,٥ – ١ ميكروميتر إلى داخل قنوات الدهن / السيرم ، وبعد ١٤ يوم يزداد الارتباط بين خيوط النسيج البروتينى وقنوات الدهن / السيرم مما يؤدى إلى ظهور النسيج البروتينى وما يحويه من قنوات الدهن / السيرم كقرص عسل النحل ، وبعد ٢١ يوم تزداد قابلية الجبن للانصهار نتيجة لزيادة امتصاص البروتين للرطوبة من قنوات الدهن / السيرم في النسيج البروتينى وعليه يصبح البروتين أكثر تميه Hydrate مما يسمح للبروتين أن يسيل بسهولة أكثر عند التسخين مع فطائر البيتزا .


إضافة المنفحة



علامات تمام التجبن


تقطيع الخثرة


تقليب الخثرة


سمط الخثرة


تجميع الخثرة


الشدرنه




عجن الخثرة





مط وشـــــد الخثرة



الجبن الموزاريلا

٥- صناعة الجبن المطبوخ

الجبن المطبوخ هو ذلك الجبن المصنع من خليط من جبن مختلفة الأعمار والأنواع ، والتي تفرم وتخلط مع بعضها ثم تطبخ معاً مع إضافة مواد استحلاب وماء ومكسبات طعم أحياناً

مميزات الجبن المطبوخ

- الجبن المطبوخ مصرف للجبن الذي يظهر فيه بعض العيـوب الميكانيكيـة والصـعب تسويقه.
- الجبن المطبوخ مصرف للفائض من الجبن.
- الجبن المطبوخ سهل التداول.
- الجبن المطبوخ سهل التدعيم بالمغذيات المختلفة التي يحتاجها تلاميذ المدارس واستعماله وجبه غذائية لهم.

خطوات التصنيع :

١- اختيار الخامات :

الخامات الداخلة في التصنيع أما أن تكون خامة واحدة مثل الجبن التشيدر وهو أسهل الأنــواع طبخاً ، أو عدة جبن مختلفة النضج وذلك مراعاةً للكيزين النسبي بالمخلوط الخام قبـل الطـبخ والمحدد لقوام الجبن المطبوخ الناتج واللازم لثبات المستحلب ، والذي يجب ألا يقل عــن ٥٠ ٪ من البروتين الكلى للمخلوط الخام حال صناعة جبناً مطبوخاً قابلاً للفرد ، وألا يقل عــن ٧٠ ٪ حال صناعة قطع أو شرائح أو قوالب من الجبن المطبوخ.

والجدول التالي يبين نسب الخلط للجبن المختارة لصناعة أصناف مختلفة من الجبن المطبــوخ. ومن الخامات الأخرى التي تدخل في تركيب مخاليط الجبن المطبوخ السمن والزبــد والقشــدة مرتفعة الدهن ، بالإضافة إلى لبن الفرز المجفف والشرش المجفف ولبن الفرز المكثف ولا يجب لتلك الخامات الأخيرة أن تزيد عن ١٠ ٪ من وزن المخلوط تفادياً لارتفاع اللاكتوز وحــدوث تفاعل ميلارد . هذا بالإضافة إلى أملاح الاستحلاب والتي تعددت أنواعها وأصبح لهــا أســماء تجاريه أشهرها الكازوميل K٢٣٩٤ وجوها وجميعها خلطات مــن أمــلاح فوســفات ثنــائي الصوديوم وسترات ثنائي وثلاثى الصوديوم ، وعموماً لا يجب أن تزيد نسبتها عــن ٣ ٪ مــن وزن المخلوط.

صنف الجبن المطبوخ المطلوب	٪ للجبن الحديث	٪ للجبن متوسط النضج	٪ للجبن تام النضج
قوالب قابل للفرد – قوام طويل	٦٠	٣٠	١٠
قوالب غير قابل للفرد – قوام قصير	٤٠	٤٠	٢٠
قوالب صغيره – جبن مدخن	٥٠	٤٠	١٠
قطع للتقطيع لشرائح	٥٠	٤٠	١٠
جبن مطبوخ معلب	٤٠	٥٠	١٠
جبن قابل للفرد ٢٠- ٤٥ F/DM	٣٠	٥٠	٢٠
جبن سهل الفرد ٥٠ – ٦٠ F/DM	٦٠	٤٠	٠٠
جبن سهل الفرد مطعم	٦٠	٤٠	٠٠
شرائح جبن مطبوخ	٦٠	٣٠	١٠

كما يجب الأخذ في الاعتبار أن pH جبن القوالب يتراوح ما بين ٥,٤ – ٥,٧ بينما pH الجبن القابل للفرد يتراوح ما بين ٥,٧ – ٥,٩ .

٢- تكوين المخلوط :

هناك ثلاثة حالات للمخلوط

- مخلوط محدد الوزن ومن خامة واحدة.
- مخلوط غير محدد الوزن ومن خامة واحدة محددة الوزن.
- مخلوط غير محدد الوزن ومن عدة خامات غير محددة الوزن.

مثال :

مطلوب صناعة ١٠٠ كجم جبن مطبوخ ٤٢ ٪ مادة جافه (DM) – نسبة الدهن للمادة الجافــة (FAT/DM) ٤٦ ٪ من جبن تشيدر ٦١ ٪ مادة جافه ، دهــن ٢٩,٣ ٪ مــع إضــافة ملــح استحلاب بنسبة ٣ ٪ ، كما يمكن الإستعانه بزيت الزبد كمصدر للدهن.

الحل :

في هذه الحالة يتم إعداد المخلوط على أساس نسبة الجوامد اللبنية اللادهنية فيه والتي تغطى من الجبن تشيدر.

نسبة الجوامد اللبنية اللادهنية للمخلوط = المادة الجافة – الدهن

% الدهن = (المادة الجافة × المادة الجافة / الدهن) / ١٠٠ = (٤٢ × ٤٦) / ١٠٠ = ١٩.٣٢٪

إذن الجوامد اللبنية اللادهنية للمخلوط = ٤٢ – ١٩,٣٢ = ١٩,٦٨ ٪

بما أن الجوامد اللادهنية فى الجبن تشيدر = المادة الجافة – الدهن = ٦١ – ٢٩.٣ = ٣١,٧ ٪

إذن ما يغطى ال ١٩,٦٨ ٪ من المادة اللادهنية للمخلوط كجبن تشدر

المادة اللادهنية للمخلوط كجبن تشدر = (كمية المادة اللادهنية للمخلوط × ١٠٠ كجم جبن تشدر) / كمية المادة اللادهنية للجبن تشدر

المادة اللادهنية للمخلوط كجبن تشدر = (١٩.٦٨ × ١٠٠) / ٣١.٧ = ٦٢,٠٤ كجم.

ولكن هذه الكمية من الجبن تشيدر تغطى فقط ١٨,١٨ ٪ (كمية الجبن تشدر × نسبة الدهن فـي الجبن تشدر ÷ ١٠٠ كجم جبن تشدر= ٦٢.٠٤ × ٢٩.٣ ÷ ١٠٠ = ١٨,١٨ ٪) من دهن المخلوط ، لذلك نستعين بزيت الزبد لاستكمال الدهن (١٩,٣٢ – ١٨,١٨ = ١,١٤ كجم).

هذا بالإضافة إلى ٣ كجم ملح استحلاب.

إذن مجموع الخامات = ٦٢,٠٤ + ١,١٤ + ٣ = ٦٦,١٨ كجم ونكمل الـــ ١٠٠ كجم بالمـــاء = ١٠٠ – ٦٦,١٨ = ٣٣,٨٢ كجم

والجدول التالي يوضح كيفية تكوين المخلوط :

الخامة	وزن الخامة	وزن الدهن	وزن الجوامد اللادهنية	وزن المادة الجافة
جبن تشيدر	٦٢,٠٤	١٨,١٨	١٩,٦٨	٣٧,٨٦
زيت الزبد	١,١٤	١,١٤	٠٠	١,١٤
ملح استحلاب	٣,٠٠	٠٠	٠٠	٣,٠٠
ماء	٣٣,٨٢	٠٠	٠٠	٠٠
المخلوط	١٠٠,٠٠	١٩,٣٢	١٩,٦٨	٤٢,٠٠
F/DM =	٤٦,٠٠			

٣- تجهيز الجبن الخام للطبخ

حيث يحفظ في غرف على ١٥ – ٢١ ْم لمدة ٤٨ ساعة استعدادا للتشذيب.

٤- التشذيب

حيث ينزع ما عليه من شمع أو بلاستيك ثم تستبعد الأجزاء التالفة.

٥- الفرم والطحن

يقطع الجبن إلى شرائح ثم يفرم بمفارم خاصة وتخلط الأنواع المختلفة بنسب الخلط السابق الإشارة لها ثم تنقل إلى آلات الهرس لتحولها إلى رقائق يسهل إسالتها بالحرارة.

٦- الخلط

تخلط جميع الخامات الداخلة في ألصناعه من جبن وأملاح استحلاب وزبد أو سمن كمصدر للدهن مع الماء والذي يضاف على مرحلتين ، الأولى يذاب فيه ملح الاستحلاب ويضاف قبل الطبخ مباشرةً مع ضبط الـ pH (إلى ٥.٧ فى حالة جبن البلوكات ، ٥.٩ فى حالة جبن الشرائح) ، والثانية أثناء الطبخ مع مكسبات الطعم.

٧- الطبخ

توضع الخامات الموزونة في حلة الطبخ مزدوجة الجدران وتعمل بالبخار ومزودة بمقلب آلي ذات غطاء محكم للتحكم في ضغط البخار بداخلها ، حيث تسخن الجبن مباشرةً بالبخار. وتستمر عملية الطبخ على درجة ٨٥ ْم وقد تصل إلى ٩٠ لمدة ١٠ دقائق.







حلة طبخ الجبن

٨- التعبئة

فور خروج الجبن ساخناً من حلة الطبخ وقبل أن يتجلط يعبأ أما يدوياً أو نصف آلياً في أكواب جافه من البلاستيك أو الزجاج.



جبن مطبوخ مثلثات



جبن مطبوخ شرائح

٩- التخزين

يخزن الجبن المطبوخ في الثلاجات على ٥ ْم لمدة قد تصل لثلاثة أشهر.

رابعاً : تصافى الجبن وتركيبه ومواصفاته وعيوبه

١- تصافى الجبن

تصافى الجبن نعبر عنها بكمية الجبن التي تنتج من كمية معلومة من اللبن ، لذلك تتأثر كمية الجبن الناتج كثيراً بجودة اللبن التركيبية وخاصة نسبة الدهن والكيزين ، فالكيزين هو أساس تكوين الخثرة التي تحجز بداخلها كمية كبيرة من مكونات اللبن. لذلك يعتبر زيادة فقد مكونات اللبن الرئيسية كالدهن والكيزين في الشرش الناتج فشلاً تصنيعياً كبيراً.

حساب تصافى الجبن

صممت عدة معادلات تربط بين مكونات اللبن وخاصة الدهن والكيزين لاستنتاج تصافى الجبن

$$\text{التصافي} = \frac{\text{نسبة الدهن} \times ٠.٩٣ + \text{نسبة البروتين} \times ٠.٩٠٧}{\text{نسبة الجوامد اللبنية اللادهنية} - ١}$$

$$\text{التصافي} = \frac{\text{نسبة الدهن} \times ٠.٩٣ + \text{نسبة الكيزين} \times ١.١٦٣}{\text{نسبة الجوامد اللبنية اللادهنية} - ١}$$

$$\text{نسبة الجوامد اللادهنية} = \frac{\text{نسبة الرطوبة في الجبن}}{١٠٠ - \text{نسبة الرطوبة في الجبن} - \text{نسبة الدهن في الجبن}}$$

٢- التركيب الكيماوي للجبن

تكمن القيمة الغذائية للجبن في تركيبه الكيماوي وفى مدى استفادة الجسم من تلك العناصر الغذائية الموجودة بالجبن ، فالجبن مصدر مركز لأهم مكونين من مكونات اللبن ألا وهما الدهن والبروتين. والجدول التالي يُجمل التركيب الكيماوي لبعض أنواع من الجبن.

نوع الجبن	الرطوبة ٪	البروتين ٪	الدهن ٪	الدهن/المادة الجافة ٪
دمياطي جاموسى	٥٣,٥٠	١٥,٦٩	٢٤,٠٠	٥١,٦٠
دمياطي بقرى	٥٥,٠٠	١٢,٩٥	٢٠,٠٠	٤٤,٤٠
دمياطي خليط	٥٣,٥٠	١٠,٩٧	٢٤,٥٠	٥٢,٧٠
قريش	٧١,٨٥	١٠,٧٩	٥,٣٢	١٨,٩٠
فيتا	٦٣,٠٠	١٨,٤٠	١٦,٠٠	٤٠,٠٠
جودا	٤٦,٠٠	٢٤,١٠	٢٥,٤٠	٤٥,٠٠
راس	٣٣,٧٠	٢٧,٨٠	٣٧,٧٠	٥٦,٨٠
تشيدر	٣٧,٠٠	٢٥,٤٠	٣٢,٤٠	٥٠,٠٠
إمينتال	٣٦,٠٠	٢٨,٩٠	٣٠,٠٠	٤٥,٠٠
برمسان	٣١,٠٠	٣٧,٥٠	٢٦,٠٠	٣٥,٠٠

٣- الاتجاهات الحديثة في صناعة الجبن

من أبرز تلك الاتجاهات كان استخدام الترشيح الفائق في صناعة الجبن ، والذي كان له بالغ الأثر في ظهور أنواع جديدة من الجبن. والأساس في استخدام الترشيح الفائق في صناعة الجبن هو اختصار زمن التجبن بالمنفحة علاوة على اختصار زمن ترشيح الخثرة والذي كان يأخذ وقتاً طويلاً ، كما يمكن معاملة المركز الناتج حرارياً دون تأثير على التجبن بالإضافة إلى الاستفادة التغذوية من بروتينات الشرش المحتجزة في الجبن الناتج .

وعموماً ملخص ما يحدث عند صناعة الجبن الأبيض الطري بالترشيح الفائق هو إمرار لبن الفرز تحت ضغط داخل جهاز الترشيح الفائق على درجة حرارة ٥٠ – ٥٢ ْم عدة مرات متتالية وهو ما يعرف بمعامل التركيز (٣-٤) حتى نحصل على المركز Retentate له نفس جوامد الجبن المطلوب بعد إضافة القشدة له. يجنس الخليط ثم يعامل حرارياً لقتل الميكروبات ثم يبرد إلى ٣٨ ْم حيث يضاف البادئ والمحلول الملحي والمنفحة ويقلب جيداً ثم يعبأ إما في صواني خاصة أو في عبوات كرتونية ليتجبن بداخلها في حوالي ١٥ دقيقه. والناتج من الصواني يقطع إلى قطع متساوية الأبعاد ثم تلف برقائق من البولي إثيلين لترص في الصفائح للتخليل.

$$\text{معامل التركيز} = \frac{\text{حجم اللبن الأصلى}}{\text{حجم اللبن الأصلى} - \text{حجم الراشح الناتج (Permeate)}}$$

٤- المواصفات القياسية للجبن

١- الجبن الطري

الدمياطي – جاموسى

كامل الدسم : لا تقل د/م ص عن ٤٥ ٪ وحتى ٦٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٢ ٪

٣/٤ دسم : لا تقل د/م ص عن ٣٥ ٪ وحتى ٤٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٢ ٪

١/٢ دسم : لا تقل د/م ص عن ٢٥ ٪ وحتى ٣٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٥ ٪

منخفض الدسم : لا تقل د/م ص عن ١٠ ٪ وحتى ٢٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٥ ٪

الدمياطي – بقرى

كامل الدسم : لا تقل د/م ص عن ٤٠ ٪ وحتى ٦٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٢ ٪

٣/٤ دسم : لا تقل د/م ص عن ٣٠ ٪ وحتى ٤٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٢ ٪

١/٢ دسم : لا تقل د/م ص عن ٢٠ ٪ وحتى ٣٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٥ ٪

منخفض الدسم : لا تقل د/م ص عن ١٠ ٪ وحتى ٢٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٥ ٪

الدمياطي – جاموسى مسوي

كامل الدسم : لا تقل د/م ص عن ٤٥ ٪ وحتى ٦٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٥٨ ٪

٣/٤ دسم : لا تقل د/م ص عن ٣٥ ٪ وحتى ٤٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٠ ٪

١/٢ دسم : لا تقل د/م ص عن ٢٥ ٪ وحتى ٣٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٠ ٪

منخفض الدسم : لا تقل د/م ص عن ١٠ ٪ وحتى ٢٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٢ ٪

الدمياطي – بقرى مسوي

كامل الدسم : لا تقل د/م ص عن ٤٠ ٪ وحتى ٦٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٥٨ ٪

٣/٤ دسم : لا تقل د/م ص عن ٣٠ ٪ وحتى ٤٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٠ ٪

١/٢ دسم : لا تقل د/م ص عن ٢٠ ٪ وحتى ٣٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٠ ٪

منخفض الدسم : لا تقل د/م ص عن ١٠ ٪ وحتى ٢٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٢ ٪

جبن الدوبل كريم

لا تقل د/م ص عن ٦٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٠ ٪

جبن الثلاجة – جاموسى

كامل الدسم : لا تقل د/م ص عن ٤٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٢ ٪

٣/٤ دسم : لا تقل د/م ص عن ٣٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٢ ٪

١/٢ دسم : لا تقل د/م ص عن ٢٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٥ ٪

منخفض الدسم : لا تقل د/م ص عن ١٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٨ ٪

جبن الثلاجة – بقرى

كامل الدسم : لا تقل د/م ص عن ٤٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن٦٢ ٪

٣/٤ دسم : لا تقل د/م ص عن ٣٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٢ ٪

١/٢ دسم : لا تقل د/م ص عن ٢٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٥ ٪

منخفض الدسم : لا تقل د/م ص عن ١٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٨ ٪

جبن الفيتا – جاموسى

كامل الدسم : لا تقل د/م ص عن ٤٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٢ ٪

٣/٤ دسم : لا تقل د/م ص عن ٣٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٢ ٪

١/٢ دسم : لا تقل د/م ص عن ٢٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٥ ٪

منخفض الدسم : لا تقل د/م ص عن ١٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٥ ٪

جبن الفيتا – بقرى

كامل الدسم : لا تقل د/م ص عن ٤٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن٦٢ ٪

٣/٤ دسم : لا تقل د/م ص عن ٣٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٢ ٪

١/٢ دسم : لا تقل د/م ص عن ٢٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٥ ٪

منخفض الدسم : لا تقل د/م ص عن ١٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٥ ٪

جبن الموزاريلا

كامل الدسم : لا تقل د/م ص عن ٤٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن٥٤ ٪

٣/٤ دسم : لا تقل د/م ص عن ٣٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٥٧ ٪

١/٢ دسم : لا تقل د/م ص عن ٢٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٠ ٪

قوامها طرى شمعي مرن ويشبه في مقطعه نسايل صدر الدجاجة

القريش

لا تقل د/م ص عن ١٠ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٦٠ ٪ في الجبن الطري

ولا يزيد اللاكتوز عن ٤,٥ ٪ ولا يقل البروتين عن ١٠٪

٢– الجبن الجاف

الراس

كامل الدسم : لا تقل د/م ص عن ٤٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن٤٠ ٪

٣/٤ دسم : لا تقل د/م ص عن ٣٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٤٠ ٪
١/٢ دسم : لا تقل د/م ص عن ٢٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن ٤٠٪
على أن تكون ذو طعم حريف حمضي وقوامها متماسك جاف سهل الكسر
خالية من الميكروبات المرضية وسمومها وكذا الفطريات وسمومها.

٣- الجبن المطبوخ

عالى الدسم : لا تقل د/م ص عن ٦٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن٤٧ ٪
كامل الدسم : لا تقل د/م ص عن ٤٥ ٪ وأقل من ٦٥ ٪ – ولا تزيد الرطوبة عن٥٢ ٪
٣/٤ دسم : لا تقل د/م ص عن ٣٥ ٪ وأقل من ٤٥٪– ولا تزيد الرطوبة عن ٥٢ ٪
١/٢ دسم : لا تقل د/م ص عن ٢٥ ٪ وأقل من ٣٥٪– ولا تزيد الرطوبة عن ٥٢٪
على أن تكون ذو قوام ومقطع متماسك ، املس ناعم ومحتفظة بخواصها الطبيعية المميزة للصنف من حيث الطعم والرائحة وخالية من الميكروبات المرضية وسمومها وكذا الفطريات وسمومها.

٥- عيوب الجبن

١- الجبن الطري ومنها على سبيل المثال الجبن الدمياطي

- الثقوب الغازية – نتيجة لتلوث اللبن أو الخثرة بميكروبات منتجه للغازات مثل مجموعة الكوليفورم.
- ديدان الجبن – نتيجة لعدم نظافة صالة التصنيع والتعبأة في صفائح ملوثة وعدم لحامها جيداً بعد التعبأه.
- النكهة النتنة – لترك الصفائح مدة طويلة بدون لحام مما أدى إلى نمو ميكروبات غير مرغوبة وتعرض الجبن وخاصة الموجودة على السطح للتحلل البروتينى بفعل إنزيمات تلك الميكروبات.
- الملوحة الزائدة – لإضافة كمية كبيرة من الملح بغرض زيادة التصافي.
- شوائب بالجبن – لعدم نظافة الملح المستخدم وعدم تصفية اللبن بعد إضافته.
- تجلد الجبن وجفافه – لزيادة المنفحة وانخفاض دهن اللبن.
- تفتت الجبن – لرج الصفائح أثناء النقل.



جبن مفتت

٢- الجبن الجاف ومنها على سبيل المثال الجبن الراس

- تشقق الجبن – هذا العيب يساعد على نمو الفطريات داخل تلك الشقوق ودخول يرقات الذباب وأنواع من الأكروسات ويظهر نموها على شكل خيوط بنية اللون تشبه صدأ الحديد ، ويرجع هذا العيب إلى ترك الجبن مدة طويلة قبل التشميع بالإضافة إلى قلة الرطوبة وسرعة التهوية في غرف التسوية.



تشقق الجبن لإنخفاض الرطوبة

- انبعاج القرص – وذلك لعدم تقليب الأقراص في غرف التسوية.
- تبقع لون القرص – لإضافة البادئ بعد الأناتو.
- قوام فلليني جاف – لزيادة فقد الدهن في الشرش واستعمال كمية كبيرة من المنفحة.
- قوام محبب – لعدم تقليب الخثرة وارتفاع حموضتها.
- قوام عجيني – لزيادة رطوبة الخثرة.
- قوام مدهنن – لتسوية الجبن على حرارة عالية.
- قوام مفتوح – لخطأ الكبس.
- قوام إسفنجي – لتلوث الخثرة بميكروبات منتجه للغازات.
- المرارة – لتلوث البادئ ببكتريا متجرثمة محللة للبروتين.
- الزناخه – لتلوث الخثرة ببكتريا تحلل الدهن.
- الطعم البروتينى الغير واضح – لعدم تمام النضج.

خامساً : إسراع تسوية الجبن وتحليله كيماوياً

١- إسراع تسوية الجبن

تسوية الجبن هي حفظ الجبن لمدة زمنية محددة في جو(له درجة حرارة محددة وثابتة ودرجة ثابتة من الرطوبة النسبية) يلاءم عوامل التسوية داخل هذا الجبن بالتحديد مثل البادئ الأساسي والبادئ الثانوي والميكروبات الملوثة للبن وللخثرة وإنزيمات اللبن الطبيعية وبقايا المنفحة ، لتحدث خلالها مجموعة من التفاعلات البيوكميائيه المعقدة (تحلل كربوهيدراتى وبروتيني ودهني) والتي تنتهي بمجموعة نواتج تكسب الجبن المسوي الطعم والنكهة والتركيب والقوام المميزين لهذا الصنف من الجبن. فمثلاً تأخذ الجبن الرأس ثلاثة أشهر في غرف التسوية بينما تأخذ التشيدر من ٦- ٩ أشهر والبرمسان تسوى في خلال عامين. لذلك ظهر اتجاه نحو الإسراع من التسوية لاختصار مدة التسوية ولإسراع دورة رأس المال من الناحية التجارية.

طرق الإسراع من تسوية الجبن

- التسوية على درجات حرارة مرتفعة – وهى من أبسط الطرق وغير مكلفه ولكنها لا تصلح مع كل أصناف الجبن حيث قد ينتج عنها زيادة في تحلل مكون عن مكون آخر مما يكسب الجبن الناتج طعماً آخر غير طعمه المميز له ، علاوة على خطورة هذه الطريقة مع الجبن منخفض الجودة.
- استخدام بادئات معدلة – وهى سلالات من نفس سلالات البادئ ولكنها ضعيفة لإنتاج الحموضة وبالتالي لا تؤثر على سير الحموضة ولكن تحلل البروتين مما يسرع من التسوية علاوة على إظهار الطعم المميز للصنف.
- استخدام البادئ الثانوي – وهى سلالات تعمل على نواتج عمل البادئ الرئيسي أثناء فترة التسوية ، فهي أكثر تخصصاً لتحلل البروتين والدهن وإنتاج مركبات النكهة.
- إضافة إنزيمات خارجية – إلا أن عدم التحكم في معدل نشاطها قد يتلف الجبن.
- إضافة معلقات الجبن – وهى عبارة عن جزء من خثرة الجبن سويت على حرارة مرتفعه لعدة أيام ثم أضيفت إلى لبن الجبن لإذابتها فيه ، أو تضاف للخثرة قبل الكبس ، ونتيجة إضافتها كانت زيادة في أعداد بكتريا البادئ مما حسن كثيراً من الطعم وظهوره في فترة أقصر.

٢- تحليل الجبن

١- تجهيز العينة للتحليل (طريقة أخذ العينة)

يستعمل سكين حاد لأخذ العينة من الجبن للتحليل أو ما يسمى بالمثقــاب ، وتؤخــذ عادة ثلاث عينات رأسية من قرص الجبن الأولى من الوسط والثانية بالقرب من الحافة والثالثة بين الأثنتين السابقتين. تقطع تلك العينات فور أخذها إلى قطع صغيرة سواء بالطحن أو البشــر وتحفظ في زجاجات مقفلة لحين التحليل. وفى حالة الجبن الطرية تهرس العينات جيداً فى الهون الصينى ثم تنقل بسرعة إلى زجاجات حفظ العينات محكمة القفل.

٢- تقدير الرطوبة

ضع في طبق معدني حوالي ٢٠ جم من الرمل الفضي الخاص بالتحليل وقضيب زجاجي بطرف غير مدبب ، سخن في فرن على ١٠٢ ْم لمدة ساعة. برد في مجفف لمدة ٣٠ دقيقه على الأقل ثم زن الطبق ومحتوياته. أضف حوالي ٣ جرام من عينة الجبن ثم زن ثانيةً . أضف باحتراس بضع قطرات من الماء المقطر ثم أمزج جيداً بالرمل المبلل مع الجبن حتى تتوزع كتلة الجــبن على قاع الطبق بانتظام. ضع الطبق على حلقة أو حامل من البورسلين فوق حمام ماء يغلى لمدة ٢٠ – ٣٠ دقيقه. جفف ثم ضع في منتصف الفرن على ١٠٢ ْم . يجب أن يرتكز الطبق علــى قطعة من السليكا أو حامل زجاجي. أنقل الطبق بعد ٤ ساعات إلى المجفف. برد لمدة ٣٠ دقيقه على الأقل ثم زن. سخن ثانيةً لمدة ساعة ثم برد وأوزن كما سبق. كرر ذلك حتــى أن تكــرار التسخين لمدة ساعة لا يؤثر على الوزن أكثر من ٠,٥ ملليجرام.

٣- تقدير الدهن بطريقة جربر

زن القمع ذو السدادة الخاص بأنبوبة جربر الجبن ، ثم زن به ٣ جرام من عينة الجــبن. خــذ بالأنبوبة ١٠ مل من حمض الكبريتيك الخاص بالتحليل ثم أضف باحتراس ماء بــارد مقطــر لتكون طبقة منفصلة بعمق ٦ مم فوق الحمض. أنقل القمع وبه الجبن إلى الأنبوبة ثم أضــف ١ مل كحول آمايل ثم ماء مقطر حرارته ٤٠ ْم بحيث يكفى لرفع السائل بالأنبوبة إلى المســتوى المطلوب (والذي يجب أن يكون مرقماً على كل أنبوبه). أمزج جيداً حتى تختفي جزيئات الجبن. وقد يلزم وضع الأنبوبة في حمام مائي حتى تكتمل الإذابة ويصبح المحلــول متجانســاً. ضــع الأنبوبة في جهاز الطرد المركزي الخاص بطريقة جربر ثم قم بتشغيل الجهاز وتستمر الأنبوبة بداخله بعد وصوله للسرعة المطلوبة لمدة ٥ دقائق. يوقف الجهاز ثم تخرج الأنبوبة وساقها إلى أعلى ونضبط عمود الدهن بالساق عند صفر التدريج ونأخذ القراءة والتي تعبــر عــن النســبة المئوية للدهن في العينة.

الدرس العملي رقم (٢)
صناعة المنفحة السائلة

المنفحة هي مستخلص إنزيم الرنين من أنافح (المعدات الرابعة) العجول الرضيعة(التي لم تتغذى على غير اللبن) عمر ٤٠ يوماً. والصورة الشائعة للمنفحة هي الصورة السائلة.

خطوات الصناعه :

- **تجهيز الأنافح :** حيث تؤخذ أنفحة العجل الرضيع بعد ذبحه مباشرةً ويزال ما يعلق بها من الخارج ثم تقلب ليكشط ما بداخلها من لبن متخثر وتملح بحوالي ٢٠ جرام ملح ثم تقلب لوضعها الصحيح وتملح بنفس كمية الملح السابقه. تنفخ من الطرف الضيق القريب من الأثنى عشر وذلك بعد ربط الطرف الآخر بالخيط.

- **التجفيف :** تعلق في حبل من القماش في حجرة جيدة التهوية ومظلمة وخالية تماماً من الحشرات أو القوارض. ويستغرق ذلك أسبوعاً حتى تمام جفافها.

- **التخزين والتسوية :** وذلك بالضغط عليها لإخراج الهواء منها وتكديسها في أقفاص من الخوص أو البلاستيك وتوضع في حجرات جافه جيدة التهوية لمدة شهر على الأقل حتى يحدث تحلل لأنسجتها ويسهل تقطيعها فيما بعد.

- **استخلاص الإنزيم :** تقطع الأنافح الجافة والمسواة إلى قطع مربعة بمساحة ٥ سم^{٢} لسهولة تقليبها وعصرها. ثم تنقع بمعدل ١٠٠ جرام في محلول الاستخلاص الذي يتكون من لتر ماء + ٠.٥ – ٠.٦ جرام حمض السوربيك أو أحد أملاحه + ٢ جرام بنزوات صوديوم + ١٠٠ جرام معدة جافة للعجول الصغيرة .
(pH=٥.٤) في إناء فخاري مزجج مع التقليب والعصر يومياً حتى أسبوع.

- **التصفية :** يصفى المستخلص من خلال شاش واسع الثقوب ثم من خلال آخر ضيق الثقوب وذلك للتخلص من بقايا الأنسجة المتحللة وأي شوائب ظاهره.

- **الترويق :** حيث يضاف للمستخلص شب الألومنيوم والبوتاسيوم حوالي ٨ جرام لكل لتر مستخلص وذلك على مع التقليب الجيد لمدة ٣ دقائق ثم يضاف بعدها مباشرةً أملاح فوسفات الصوديوم ثنائيه ١٦ جم /لتر أو ثلاثيه ٨ جم /لتر على هيئة محلول بتركيز ١٠ ٪ مع التقليب الجيد ليتحرر الإنزيم. يوضع المستخلص في جهاز طرد

مركزي بسرعة ٣٠٠٠ دوره/ دقيقه ثم يؤخذ الرائق لتقدر قوته بعد تلوينه بالسكر المكرمل للحفاظ عليه من الضوء.

- **تقدير قوة المستخلص :** نخفف ٥ مل من المستخلص إلى ١٠٠ مل في دورق معياري بالماء المقطر ثم يؤخذ من هذا المستخلص المخفف ١ مل ويضاف باحتراس وعلى جدار الكأس إلى ١٠٠ مل لبن فرز حرارته ٣٥ ْم في حمام مائي مضبوط على نفس درجة الحرارة ويحسب الزمن بعد نزول آخر نقطه من المستخلص على اللبن وذلك بواسطة ساعة إيقاف . يقلب اللبن داخل الكأس بساق زجاجيه مبططه الطرف مع عمل فيلم من اللبن على جدار الكأس وفور ظهور تخرزات دقيقه على جدار الكأس توقف ساعة الإيقاف ويحسب زمن التجبن.
- **الحساب بالمعادلة الآتية :**

$$\text{القوة العيارية} = \frac{\text{٤٠} \times \text{عدد مرات التخفيف} \times \text{كمية اللبن المستعمل}}{\text{زمن التجبن بالدقائق} \times \text{١٠٠٠٠}}$$

إذن من المتوقع أن زمن التجبن ٨ دقائق في حالة المنفحة الأساسية (١ أساسي).

الدرس العملي رقم (٣)
صناعة الجبن الدمياطي

الأدوات : حوض تجبن – موقد حمام مائي – مقلب – ترمومتر – شاش – مخبار مدرج – قوالب الجبن – براويز خشبية – تربيزة ترشيح – ثلاجة

الخامات : لبن بقرى أو جاموسي أو خليط – ملح كلوريد صوديوم – منفحة

خطوات العمل :

١. بعد استلام اللبن والتأكد من صلاحيته للتصنيع وتعديل وضبط نسبة دهنه لمطابقة المواصفات ، يعامل حرارياً الى ٧٢ ْم لمدة لا تقل عن ١٥ ثانية ثم يبرد إلى حوالي ٤٥ ْم
٢. إضافة الملح بالنسبة المطلوبة بنسبة ٨ – ١٠ ٪ من وزن اللبن ويقلب جيدا ثم يصفى من خلال شاش ضيق الثقوب بحوض التجبن ذات الجدارين.
٣. تعدل درجة حرارة اللبن بإضافة ماء بين جداري الحوض وذلك لضبط الحرارة على ٤٠ ْم .
٤. تضاف ٢٥ مل منفحة أساسي لكل ١٠٠ كجم لبن بعد تخفيفها لأربع أمثلها بالماء وتقلب جيداً مع اللبن ثم يغطى الحوض للحفاظ على درجة حرارة اللبن طوال فترة التجبن.
٥. تختبر علامات بداية التجبن بعد حوالي ١٥ دقيقه من وضع المنفحة حيث نلاحظ زيادة لزوجة اللبن بدليل بطئ اختفاء الرغوة من على سطح اللبن. أو ظهور تخرزات دقيقه على جدار الحوض عند عمل غشاء من اللبن.
٦. بعد حوالي ٢,٥ – ٣ ساعات يتم التجبن وله علامات أقواها هي ظهور شرش في خلال قطع بالخثرة بواسطة سكين.
٧. تعبأ الخثرة إما في القوالب الاسطوانية المثقبة (الكميات الصغيرة) أو في الإطارات الخشبية أو السلال البلاستيكية أو في البراويز أو التحاليق الخشبية المبطنة بالشاش (وذلك تبعاً لكمية اللبن المستعمل) بغرض ترشيح الخثرة وطرد الشرش. بعد حوالي ٣ ساعات تلم أطراف الشاش ويغطى الإطار بغطاءه وتوضع أثقال تعادل ١٠ ٪ من وزن الخثرة وتترك هكذا حتى صباح اليوم التالي.

8. تقلب الإطارات على أغطيتها ثم تزال مع الشاش وتقطع الجبن النـــاتج إلـــى قطـــع متساوية الأبعاد ثم توزن لتحديد التصافي (٢٠ – ٣٠ ٪) حسب نوع اللبن .
9. تلف أو تغلف تلك القطع وتخزن بالثلاجات لتباع طازجة أو تخزن في محاليل ملحيه في صفائح لتخليلها.

الدرس العملي رقم (٤)
صناعة الجبن الدمياطي بالقشدة

الأدوات : حوض تجبن – موقد حمام مائي – مقلب – ترمومتر – شاش – مخبار مدرج – قوالب الجبن – براويز خشبية – تربيزة ترشيح – ثلاجة

الخامات : لبن بقرى أو جاموسي أو خليط – قشدة – ملح كلوريد صوديوم – منفحة

خطوات العمل :

١. استلام اللبن والتأكد من صلاحيته للتصنيع وتعديل وضبط نسبة دهنه بواسطة القشدة بنسبة ٦ : ١ أو ٧ : ١ (مخلوط ١٠– ١٢ ٪ دهن) ، يعامل حرارياً الى ٧٢ ْم لمدة لا تقل عن ١٥ ثانية ثم يبرد إلى حوالي ٤٥ ْم
٢. إضافة الملح بالنسبة المطلوبة (٢ – ٣ ٪) إلى اللبن ثم يصفى فى حوض التجبن
٣. تعدل درجة حرارة اللبن بإضافة ماء بين جداري الحوض لضبط الحرارة على ٤٠ ْم.
٤. تضاف ٣٠ مل منفحة أساسي لكل ١٠٠ كجم لبن بعد تخفيفها لأربع أمثلها بالماء وتقلب جيداً مع اللبن ثم يقلب اللبن سطحياً لمدة ٥ دقائق ثم يغطى الحوض للحفاظ على درجة حرارة اللبن طوال فترة التجبن.
٥. بعد حوالي ٤ ساعات يتم التجبن.
٦. تعبأ الخثرة في القوالب الاسطوانية المثقبة ذات القطعتين بعد وضعها على حصيرة من سدايب خشبية لتسهيل خروج الشرش وتترك هكذا حتى صباح اليوم التالي.
٧. يزال الجزء العلوي من القالب ثم يوضع على الآخر حصيره ويقلب ثم يزال هو الآخر لينتج قالب إسطوانى الشكل يغلف بورق الزبد ثم يحفظ بالثلاجة.
٨. التصافي ٣٥ – ٣٨ ٪ .

الدرس العملي رقم (٥)
صناعة الجبن القريش

أولا : الطريقة التقليدية (تجبن حمضي)

١- بعد فرز اللبن يعامل حرارياً الى ٧٢ ْم لمدة لا تقل عن ١٥ ثانية ثم يبرد إلى حوالي ٣٠ ْم وعندها يضاف البادئ بنسبة (١ – ٣ ٪) إلى اللبن من خلال مصفاة البادئ وذلك بعد تذويبه في جزء من هذا اللبن حتى يسهل توزيعه على كمية اللبن .

٢- يترك اللبن على هذه الحرارة في الجو العادي حتى يتخثر وتستغرق هذه العملية حوالي ٢٤ ساعة .

٣- تعبأ الخثرة في الإطارات الخشبية المبطنة بالشاش بغرض ترشيح الخثرة وطرد الشرش ثم تملح بنسبة ٠.٤٪ ملح من وزن اللبن يضاف نثرا على سطح الخثرة اثناء الترشيح . بعد حوالي ساعتين تلم أطراف الشاش ويغطى الإطار بغطاءه ويوضع في الثلاجة حتى صباح اليوم التالي وذلك لإيقاف تقدم الحموضة.

٤- تلف أو تغلف تلك القطع وتخزن بالثلاجات لتباع طازجة.

٥- التصافي (١٧ – ٢٠ ٪)

ثانيا : تجبن حمضي انزيمى (الطريقة المحسنة)

١. بسترة اللبن الفرز
٢. يبرد اللبن الفرز بعد البسترة إلى ٢٥ – ٣٠ ْم
٣. إضافة البادئ بنسبة ٢ – ٣٪ من وزن اللبن ويقلب جيدا .
٤. يترك اللبن لترتفع الحموضة إلى ٠.٣٪
٥. إضافة المنفحة الاساسية بنسبة ٢.٥ مل لتر / ١٠٠ كجم لبن وذلك بعد تخفيفها لأربع أمثلها بالماء وتقلب جيداً مع اللبن ثم يغطى الحوض للحفاظ على درجة حرارة اللبن طوال فترة التجبن في مدة لا تقل عن ٦ ساعات .
٦. تعبأ الخثرة في التحاليق الخشبية المبطنة بالشاش و تملح الخثرة الناتجة بنسبة ٠.٤٪ ملح من وزن اللبن يضاف نثرا على سطح الخثرة اثناء الترشيح .
٧. تقطيع الجبن الناتج وحفظه لحين الاستهلاك .

الدرس العملي رقم (٦)
صناعة الجبن الراس

الأدوات : حوض تجبن – موقد حمام مائي – مقلب – ترمومتر – شاش – مخبار مدرج – سكاكين أمريكية طولية وعرضية – قوالب الجبن الجاف – توابع معدنية وخشبية – مكبس للجبن الجاف

الخامات : لبن خليط بنسبة (١ : ١) – بادئ – ملون الاناتو – منفحة – ملح كلوريد صوديوم

خطوات العمل :

١. استلام اللبن والتأكد من صلاحيته للتصنيع وتعديل وضبط نسبة دهنه للكيزين ، يعامل حرارياً للدرجة التي تكفى قتل كل الميكروبات المرضية ثم يبرد إلى حوالي ٣٢ ْم .
٢. تسوية اللبن : يضاف البادئ بنسبة (١ – ٢ ٪) من وزن اللبن من خلال مصفاة البادئ وذلك بعد تذويبه في جزء من هذا اللبن حتى يسهل توزيعه على كمية اللبن بحوض التجبن. و يغطى الحوض للحفاظ على درجة حرارة اللبن طوال فترة تسوية اللبن والتي ترتفع خلالها الحموضة إلى ٠,١٩ ٪
٣. إضافة الأناتو بمعدل ١٥ مل لكل ١٠٠ كجم لبن ويقلب جيداً.
٤. بعد ١٠ دقائق تضاف ٢٥ مل منفحة أساسي لكل ١٠٠ كجم لبن بعد تخفيفها لأربع أمثالها بالماء وتقلب جيداً مع اللبن ثم يغطى الحوض للحفاظ على درجة حرارة اللبن (٣٢ ْم) طوال فترة التجبن والتي تصل إلى ٤٠ – ٤٥ دقيقه.
٥. تقطع الخثرة بالسكاكين الأمريكية الطولية والعرضية في اتجاهين في اتجاه واحد ثم تترك الخثرة لمدة ٥ – ١٠ دقائق لترتفع حموضة الشرش إلى ٠,١٢ – ٠,١٣ ٪
٦. تقلب قطع الخثرة تدريجياً وبحرص حتى تنكمش ويتغير شكل القطع الخثرية من مكعبات إلى حبات البسلة وعندئذ ترفع درجة حرارتها بواسطة الماء الساخن بين جداري الحوض ونستمر في رفع الحرارة مع التقليب في مدة قدرها ٣٠ دقيقه حتى تصل الحرارة إلى ٤٥ ْم وحموضة الشرش تبلغ ٠,١٤ ٪ بعدها تترك الخثرة لترسب في قاع الحوض.
٧. بعد حوالي ١٠ دقائق تصفى نصف كمية الشرش أو حتى تظهر الخثرة في الحوض ثم تضاف كميه من الملح بمعدل ٢ ٪ من وزن اللبن ثم التقليب الهادئ حتى يذوب الملح ثم يصفى باقي الشرش.

٨. تعبأ الخثرة وهى دافئة في قوالب الجبن الرأس والمبطنة بالشاش ثم تغطى بالغطاء ثم بأطراف الشاش ثم بالتابع المعدني و الخشبي لتوضع تحت المكبس على أن يتم الكبس بضغط البريمة فقط وتدريجياً في خلال ٤ ساعات بعدها تقلب الأقراص وتهذب حوافها ثم تستبدل الشاشه ويعاد الكبس بمقدار ٥٠٠ كجم.

٩. ترفع الأقراص من تحت المكبس وتوضع في حجرات مهواة لتجف مع تقليبها باستمرار حتى لا تتبعج وذلك في خلال ثلاث أيام وبعد تكون قشرتها ألصلبه تنقل إلى حجرات التسوية لنبدأ في تمليح أسطحها بملح ناعم يوماً بعد يوم لمدة ١٢ يوم ثم تغسل بفرشاة ومحلول ملحي ١٥ ٪ دافئ ثم تترك في تيار هواء لتجف وبعدها تشمع وتوضع على أرفف حجرة التسوية مع تقليبها باستمرار خلال مدة ٣ أشهر.

١٠. التصافي (١٠ – ١٢ ٪)

الدرس العملي رقم (٧)
صناعة الجبن الموزاريلا

١. بعد استلام اللبن البقرى والتأكد من صلاحيته للتصنيع وتعديل نسبة الدهن إلى ٢.٣ ٪ ، يعامل حرارياً لدرجة ٦٥ ْم ثم يترك عليها لمدة ٣٠ دقيقه ثم يبرد إلى حوالي ٣٣ ْم وعندها يضاف البادئ(١ – ٢ ٪) إلى اللبن من خلال مصفاة البادئ وذلك بعد تذويبه في جزء من هذا اللبن حتى يسهل توزيعه على كمية اللبن بحوض التجبن.

٢. يغطى الحوض للحفاظ على درجة حرارة اللبن طوال فترة تسوية اللبن (حوالي نصف ساعة) والتي ترتفع خلالها الحموضة إلى ٠,٢١ ٪.

٣. تضاف ٢٥ مل منفحة أساسي لكل ١٠٠ كجم لبن بعد تخفيفها لأربع أمثلها بالماء وتقلب جيداً مع اللبن ثم يغطى الحوض للحفاظ على درجة حرارة اللبن (٣٣ ْم) طوال فترة التجبن والتي تصل إلى ٤٥ دقيقه.

٤. تقطع الخثرة بالسكاكين الأمريكية الطولية في اتجاهين والعرضية في اتجاه واحد ثم تترك الخثرة لمدة ٥ – ١٠ دقائق لترتفع حموضة الشرش إلى ٠,١٤ – ٠,١٥ ٪

٥. تقلب قطع الخثرة تدريجياً وبحرص حتى تتكمش ويتغير شكل القطع الخثرية من مكعبات إلى حبات البسلة وعندئذ ترفع درجة حرارتها بواسطة الماء الساخن بين جداري الحوض ونستمر في رفع الحرارة مع التقليب في مدة قدرها ١٥ دقيقه حتى تصل الحرارة إلى ٣٧ ْم وحموضة الشرش تبلغ ٠,١٦ ٪ بعدها تترك الخثرة لمدة ٢٥ دقيقه لترسب في قاع الحوض.

٦. تصفى كل كمية الشرش.

٧. تكوم الخثرة وهى دافئة في كتلة واحده ثم تغطى بالشاش وتترك لتقدم حموضتها لمدة نصف ساعة بعدها تقطع إلى قطع كبيرة الحجم وتكدس فوق بعضها على حصيرة من السدايب الخشبية في الحوض وفى خلال ساعتين نختبر نجاح عملية العجن في المحلول الملحي ٥ ٪ الساخن لجزء من الخثرة ، بعدها تعجن الخثرة كلها مع مط وشد لجزيئاتها.

٨. ترفع كتلة الجبن الساخنة وتوضع في ماء مثلج وتترك فيه طوال الليل ثم في محلول ملحي ١٧٪ لمدة ٢٤ ساعة ثم تعبأ في عبوات اسطوانية تحت تفريغ ثم تخزن ٤ أسابيع على ٥ ْم قبل البيع.

الدرس العملي رقم (٨)
صناعة الجبن الفيتا

١. بعد استلام اللبن والتأكد من صلاحيته للتصنيع والحصول على اللبن الفرز ، يعامل حرارياً إلى حوالي ٥٠ ْم ويدفع في جهاز الترشيح الفائق ليركز بالمعدل المطلوب.
٢. تعدل درجة حرارة المركز الناتج على ٥٥ ْم ثم يضاف له القشدة والملح ثم يجـــنس علـــى نفس الحرارة ثم يعامل حرارياً الى ٧٢ ْم لمدة لا تقل عن ١٥ ثانية والتبريد إلى ٣٨ ْم.
٣. تضاف المنفحة إلى المركز ثم يعبأ في العبوات الكرتونية وتلحم آلياً وتترك ليتجبن المركـــز بداخلها .
٤. تحفظ العبوات بالثلاجة لمدة شهرين تستهلك خلالهما الجبن طازجةً.

الدرس العملي رقم (٩)
صناعة الجبن المعامل

الأدوات : موقد – حلة طبخ أو حمام مائي – مفرمة أو مبشرة – ملعقة خشب – ورق الومنيوم – قوالب معدنية – أكواب بلاستيك .

الخامات : جبن جاف مسوي – جبن جاف طازج – أملاح استحلاب – مطعمات أخرى حسب الرغبة .

خطوات العمل :

١- اختيار الاجبان :

يتم اختيار ٢٥٪ من الجبن الجاف جيد التسوية + ٧٥٪ جبن جاف طازج

٢- التشذيب والتنظيف

حيث ينزع ما علي الجبن الجاف من شمع أو بلاستيك ثم تستبعد الأجزاء التالفة بواسطة سكين ثم تقطع الجبن إلى أجزاء صغيرة .

٥- الفرم والطحن

يفرم الجبن بمفارم خاصة وتخلط الأنواع المختلفة بنسب الخلط السابق الإشارة لها ثم تنقل إلى آلات الهرس لتحولها إلى رقائق يسهل إسالتها بالحرارة.

٦- الخلط

تخلط جميع الخامات الداخلة في الصناعه من جبن وأملاح استحلاب وزبد أو سمن كمصدر للدهن مع الماء والذي يضاف على مرحلتين ، الأولى يذاب فيه ملح الاستحلاب ويضاف قبل الطبخ مباشرةً مع ضبط الـ pH ، والثانية أثناء الطبخ مع مكسبات الطعم.

٧- الطبخ

توضع الخامات الموزونة في حلة الطبخ مزدوجة الجدران وتعمل بالبخار ومزودة بمقلب آلي ذات غطاء محكم للتحكم في ضغط البخار بداخلها ، حيث تسخن الجبن مباشرةً بالبخار. وتستمر عملية الطبخ على درجة ٨٥ ْم وقد تصل إلى ٩٠ ْم لمدة ١٠ دقائق.

٨- التعبئة

فور خروج الجبن ساخناً من حلة الطبخ وقبل أن يتجلط يعبأ أما يدوياً أو نصف آلياً في أكواب جافه من البلاستيك أو الزجاج أو في قوالب معدنية مبطنة بورق الالومنيوم .

٩- التخزين والحفظ

يخزن الجبن المطبوخ في الثلاجات على ٥ ْم لمدة قد تصل لثلاثة أشهر.

تذكر أن

تعريف الجبن : هو ما ينتج بعد التخلص من جزء من شرش خثرة لبن متخثر بواسطة التخمر الطبيعي بالفلورا الطبيعية الملوثة لهذا اللبن أو متخثرا بتحميضه مباشرة بحمض اللاكتيك أو الستريك أو متخثرا بعد تخمره بمزارع ميكروبيه منتقاة أو متخثرا بواسطة المنفحة.

أسس تقسيم الجبن :

يتم تقسيم الجبن على أساس :

أولا : نسبة للدهن

ثانيا : نسبة الرطوبة

– **جبن طريه...** تتراوح نسبة الرطوبة فيها من٥٥–٨٠٪

الدمياطي – الكممبير – الكلومبير – الكوتاج – القريش.

٢– **جبن نصف طريه...** تتراوح نسبة الرطوبة فيها من أكبر من ٤٠ – أقل من ٥٥٪

الركفور – الليمبرجر.

٣– جبن نصف جافه... تتراوح نسبة الرطوبة فيها من أكبر من ٣٥ – أقل ٤٠٪

بون لافيك – ايدام/جودا.

٤– **جبن جافه...** تتراوح نسبة الرطوبة فيها من أكبر من ٢٥ – أقل من ٣٥٪

التشدر – الرأس – الكاشكافال.

٥– **جبن جافه جدا...** نسبة الرطوبة فيها أقل من ٢٥٪

الرومانو – البرمسان.

ثالثا : عوامل التسوية

صفات المنفحة السائلة الجيدة :

١- لها رائحة حيوانيه خفيفة والرائحة العطنة والنتنة والسمكية لها تدل على تلوثها وتحللها.

٢- متجانسة ورائقة خاليه من الرواسب.

٣- ذو جوده ميكروبيولوجية عاليه.

٤- خاليه من أي مواد ضاره بالصحة.

٥- ذو قوه تجبنية عاليه وثابتة.

مواصفات الأناتو الجيد هي:

١- لا يغير من طعم أو رائحة الجبن.

٢- ذو تركيز قوي لاستخدام أقل كميه منه.

٣- ثابت لا تتغير قوة تلوينه بطول فترة حفظه.

٤- خاليا من أي مواد ضاره بالصحة.

صفات الملح الجيد هي:

- خاليا من الأتربة والمواد الضارة بالصحة.
- خاليا من أملاح البوتاسيوم والمغنسيوم والتي قد تكسبه طعما مرا.
- ناصع البياض وغير متكتل.
- سريع الذوبان.
- محلوله (١٠٪ بالوزن) لا لون له ولا رائحة.

ثالثا: الخطوات العامة لصناعة بعض أنواع الجبن :

١- الجبن الطري (الدمياطي- الجبن الثلاجة- الدوبل كريم- الجبن الفيتا).

١) تجهيز المادة الخام

٢) المعاملة الحرارية

٣) التجنيس

٤) التمليح

٥) التنفيح

٦) تعبئة الخثرة

٣- الجبن الجاف (الرأس- التشيدر)

١- تعديل تركيب اللبن لصناعة الجبن

٢- تسوية اللبن

٣- إضافة الملون

٤- التنفيح

٥- فصل الشرش عن الخثرة

٦- الشدرنه

٧- فرم الخثرة

٨- تمليح الخثرة

٩- التعبئه في القوالب

١٠- الكبس

١١- تهذيب الأقراص وتشميعها

١٢- تسوية الجبن

مميزات الجبن المطبوخ

- الجبن المطبوخ مصرف للجبن الذي يظهر فيه بعض العيـوب الميكانيكيـة والصـعب تسويقه.
- الجبن المطبوخ مصرف للفائض من الجبن.
- الجبن المطبوخ سهل التداول.

الجبن المطبوخ سهل التدعيم بالمغذيات المختلفة التي يحتاجها تلاميذ المدارس واستعماله وجبه غذائية لهم.

خطوات التصنيع

١- اختيار الخامات
٢- تكوين المخلوط
٣- تجهيز الجبن الخام للطبخ
٤- التشذيب
٥- الفرم والطحن
٦- الخلط
٧- الطبخ
٨- التعبئة
٩- التخزين



س١ : عرف الجبن وما الأسس التي يتم عليها تقسيم الجبن ؟

س٢ : اذكر أقسام الجبن حسب نسبة الرطوبة ؟

س٣ : ما الشروط التي يجب مراعاتها في اللبن المستعمل في صناعة الجبن ؟

س٤ : اذكر الغرض من إضافة البادئ للبن في صناعة الجبن ؟

س٥ : اذكر صفات كل من (المنفحة السائلة الجيدة – الأناتو الجيد) ؟

س٦ : اذكر أنواع ملح الطعام وما صفات الملح الجيد ؟

س٧ : أكمل ما يأتي :

- يضاف ملح كلوريد الكالسيوم للبن قبل إضافة المنفحة بنسبة تتراوح مابين ......، ...
- تستعمل السوربات في غسيل أسطح أقراص الجبن في صورة محلول بنسبة ....
- يستخدم اختبار .... للحكم على تمام عملية الشدرنة

س٨ : طن لبن بقري فريزيان نسبة الدهن فيه ٤٪ مطلوب تعديل نسبة الكيزين إلى الدهن فيه لصناعة جبن تشيدر نسبة الدهن إلى المادة الجافة فيه ٥٢٪، وذلك باستعمال لبن فرز به ٢.٦٪ كيزين، صفر٪ دهن.

س٩ : اذكر المواصفات القياسية لكل من :

- الجبن الدمياطي كامل الدسم والمصنع من لبن جاموسي
- الجبن الدمياطي ٣/٤ دسم والمصنع من لبن بقرى
- الجبن الدوبل كريم .
- جبن الموزاريلا ١/٢ دسم .
- الجبن الرأس كامل الدسم .

س١٠ : ما أسباب العيوب الآتية في الجبن :

الثقوب الغازية في الجبن الطري – القوام الاسفنجى في الجبن الجاف

الوحدة الثالثة

المنتجات الدهنية

نظري:

١ – القشدة (تعريفها – أنواعها – الأساس في صناعتها – طرق الحصول عليها بالترقيد والفراز ومقارنة بينهما – العوامل التي تؤثر على نسبة الدهن في القشدة – المواصفات القياسية للقشدة وأهم استخداماتها) – الحسابات الخاصة بالقشدة (تصافى وتعديل تركيب القشدة) .

٢– الزبد (تعريفه – أنواعه فلاحى وزبد مائدة – التركيب الكيماوي – الأساس في صناعة الزبد – طرق صناعته في المعامل والمصانع – الصعوبات التي تعترض عملية الخض – المواصفات القياسية للزبد – الصفات الجيدة للزبد – أهم العيوب التي تظهر في الزبد – غش الزبد – الحسابات الخاصة بالزبد – الريع في الزبد والعوامل المؤثرة عليه – حفظ وتخزين الزبد) .

٣– السمن (تعريفه – الأساس في صناعة السمن – التركيب الكيماوي – طرق الحصول عليه بالغلي والطرد المركزي – صفات السمن الجيد – أهم العيوب – المواصفات القياسية – تصافى السمن – غش السمن – علاج السمن التالف) .

عملي :

١– تركيب الفراز وإعداده للفرز – فرز اللبن وإنتاج القشدة – تقدير نسبة الدهن بالقشدة وتعديل تركيبها .

٢– التعرف على الأجهزة والأدوات المستخدمة في صناعة الزبد ورسمها – صناعة الزبد من خض القشدة .

٣– صناعة السمن بطريقة الغلي .

الوحدة الثالثة

المنتجات الدهنية

الهدف من الوحدة :

ـــ تعريف الطالب بنواتج اللبن الدهنية (قشدة – زبد – سمن)
ـــ تعريف الطالب بطرق الحصول على المنتجات الدهنية
ـــ إكساب الطالب مهارة صناعة بعض أنواع القشدة المختلفة
ـــ إكساب الطالب مهارة صناعة الزبد – السمن
ـــ تعريف الطالب بالمواصفات القياسية لكل من (القشدة – الزبد – السمن) وكذا الصفات الجيدة لهذه المنتجات

النظري:

١ - القشـــــــــــــــــــــــــدة

القشدة هي إحدى منتجات اللبن الدهنية التي يمكن أن تستعمل بمفردها كمنتج لبنى متعدد الأنواع مثل القشدة المخفوقه والقشدة المسمطة والقشدة المتخمرة وغيرها أو كمادة خام لكثير من المنتجات اللبنية مثل الزبد بأنواعه والسمن والمثلجات اللبنية وأنواع من الجبن .

تعريف القشده :

القشدة هي جزء من اللبن غنى بالدهن يطفو على سطح اللبن عند ترقيده في وعاء لفترة من الزمن أو يفصل من اللبن عند فرزه بالفراز .
ومن هنا فإن القشدة لها نفس تركيب اللبن إلا أنها مرتفعة في نسبة الدهن ومنخفضة في نسب الجوامد اللبنية الأخرى .

الأساس في صناعتها :

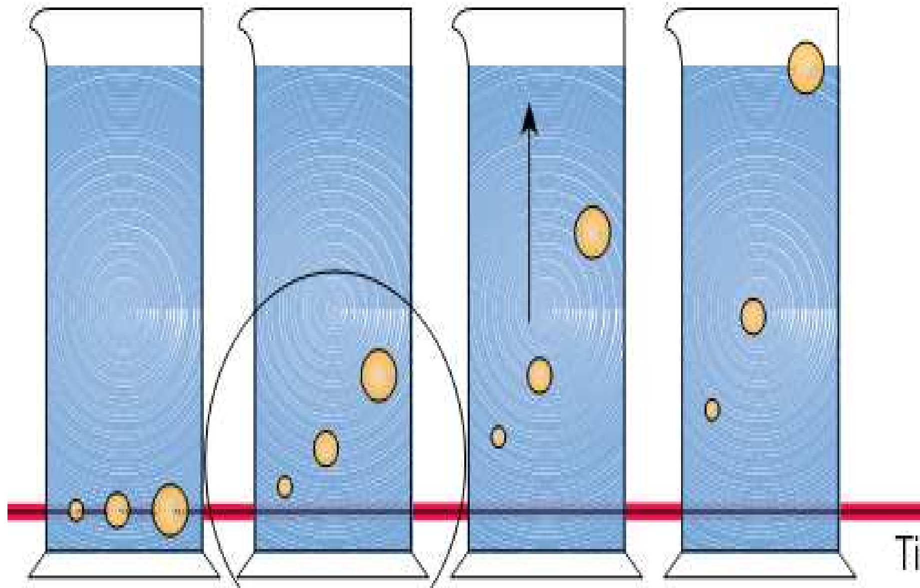
تفصل القشدة من اللبن كامل الدسم إما بفعل قوة الجاذبية الأرضية عند ترقيده أو بفعل قوة الطرد المركزي عند فرزه بالفراز على أساس الفرق بين كثافتي دهن هذا اللبن وجوامده اللادهنية . حيث ينفصل جزء من هذا اللبن عند ترقيده على شكل طبقة سميكة تطفو على سطحه و تزدحم فيها حبيبات الدهن التي تحتجز فيما بينها جزء من ماء هذا اللبن وجوامده اللادهنية . أو ينفصل

هذا الجزء عند فرز اللبن بالفراز على شكل سائل ثقيل القوام تزدحم فيه حبيبات الدهن والتـــي تحجز فيما بينها جزء من ماء هذا اللبن وجوامده اللادهنية .

طرق الحصول عليها :

أولا :- فصل قشدة اللبن كامل الدسم بفعل الجاذبية الأرضية (الترقيد)

قوة الجاذبية الأرضية هي القوه التي تؤثر على المواد وتجذبها إلى مركز الأرض بمقدار يتناسب طرديا مع كثافة تلك المواد . لذلك إذا ترك لبن في وعاء لفترة زمنيه فإن قوة الجاذبية الأرضية ستؤثر على كلا من دهن هذا اللبن ومصله (جوامده اللادهنية وماءه) بمقدارين مختلفين على أساس كثافة كل منهما حيث تؤثر على مصل اللبن بمقدار أكبر من مقدار تأثيرها على دهن نفس اللبن وذلك لكبر كثافة الأول عن الأخير مما يؤدى إلى تجمع الدهن على سطح اللبن في شكل طبقة سميكة تحجز بداخلها جزء من ماء هذا اللبن وجوامده اللادهنية وتسمى بالقشدة .

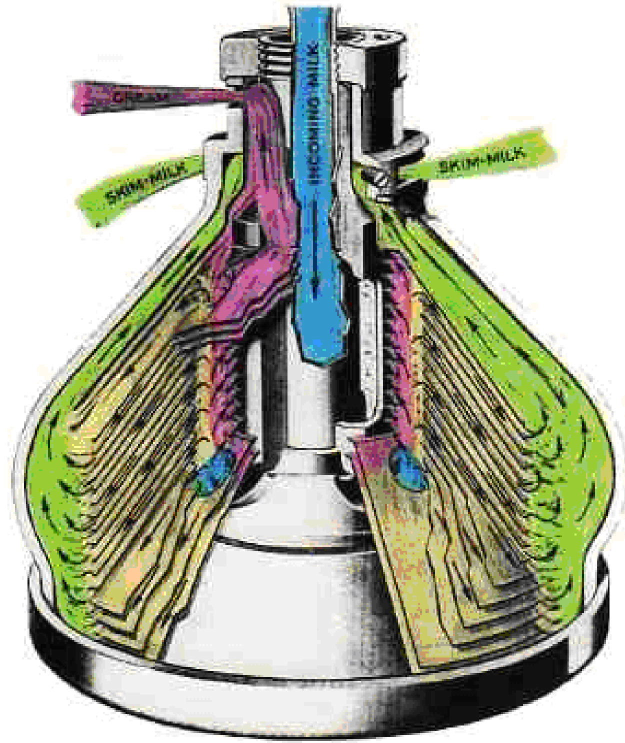


صعود حبيبات الدهن أثناء ترقيد اللبن

ثانيا :- فصل قشدة اللبن كامل الدسم بالقوة الطاردة المركزية(الفرز)

القوة الطاردة المركزية هي القوه التي تدفع أو تطرد جسما يدور حول محور دوار بعيدا عـــن ذلك المحور لمسافة تتناسب طرديا مع كثافة هذا الجسم . وبالتالي عند سقوط كمية مـــن اللـــبن كامل الدسم (قشدة + لبن فرز) عند بعد ثابت من محور مخروط الفراز الدائر بســـرعة ثابتـــة (عدد لفات أو دورات ثابت في الدقيقة الواحدة) فإنه يتعرض لقوة طاردة مركزية تطـــرد كـــل

مكون على حده بعيدا عن محور المخروط لمسافة تتناسب طرديا مع كثافة كل مكون من مكوناته القشدة ولبن الفرز .



اللون الأزرق : اللبن كامل الدسم
اللون الوردى : القشدة
اللون الأخضر : لبن الفرز

مخروط الفراز

العوامل التي تؤثر على نسبة دهن القشدة :

أولاً :- العوامل التي تؤثر في سمك طبقة القشدة الناتجة من ترقيد اللبن

١- درجة حرارة اللبن عند ترقيده: وجد أن درجة حرارة ترقيد اللبن الجاموسى من١٨- ٢٢°م بينما للبن الأبقار الأجنبية من ٤ - ٧ °م وللبن البقر البلدي ١٢ - ١٥ °م حتى نحصل على طبقة قشدة ذات سمك مناسب في أقصر وقت ممكن .

٢- مدة الترقيد : كلما طالت المدة اللازمة لترقيد اللبن فإن طبقة القشدة المتكونة تأخذ في الانكماش والنقصان وتزداد فرصة تخثر اللبن وخاصة في فصل الصيف الذي ترتفع فيه حرارة الجو ويزداد النشاط الميكروبي في اللبن . لذلك ينصح دائما بتقصير مدة الترقيد صيفا (١- ٢ يوم) وإطالتها شتاءاً(٢- ٤ يوم) .

٣- شكل آنية الترقيد : وجد أن اللبن البقري عند ترقيده في آنية عميقة يكون طبقة قشدية أكبر سمكاً في أقصر وقتاً عما إذا رقد في آنية مفلطحة حيث توفر الأولى فرصة أكبر لتقارب وتجاذب وتجمع حبيبات الدهن في تجمعات عنقودية الشكل أكبر حجماً وأقل كثافةً وأسرع صعوداً والعكس يحدث في حالة اللبن الجاموسى .

٤- رج اللبن أثناء الترقيد : يفكك التجمعات الدهنية الموجودة على السطح وهروب الدهن إلى اللبن أسفل القشدة مرة أخرى .

٥- إضافة مواد لاصقه للبن قبل ترقيده : مثل الجيلاتين بنسبة ٠,٠٢ ٪ يزيد من حجم القشدة المتكونة .

٦- المعاملة الحرارية للبن قبل ترقيده: ملائمة للبن الجاموسى لأنها تخفف من لزوجته التي قد تعيق من صعود حبيبات دهنه إلى أعلى ، ولا تلاءم اللبن البقري لأنها تهدم مادة الأجلوتنين وهى مادة بروتينيه موجودة ضمن مكونات اللبن البقري تساعد على التصاق حبيبات الدهن في تجمعات عنقودية الشكل أكبر في الحجم وأقل في الكثافة مما يساعد على صعودها لأعلى .

٧- تخفيف اللبن بالماء : يقلل الفرق بين كثافتي الدهن ومصل اللبن علاوة على قلة فرص تلاصق حبيبات الدهن في حالة اللبن البقري وبالتالي قلة فرص صعودها لأعلى .

ثانياً :- العوامل التي تؤثر في نسبة دهن القشدة الناتجة من الفراز

١- نسبة الدهن في اللبن المطلوب فرزه : فكلما زادت تزيد نسبة الدهن في القشدة الناتجة بدليل الحصول على كمية ثابتة من القشده عند فرز كميتين متساويين من اللبن الجاموسى واللبن البقري ولكن نسبة الدهن في القشدة الجاموسى أعلى من البقري .

٢- درجة حرارة اللبن عند فرزه : فكلما انخفضت حرارة اللبن عند فرزه تصلبت حبيبات الدهن وسدت فتحة خروج القشدة من مخروط الفراز فيتحول جزء من هذه القشده إلى لبن الفرز ليخرج معه فتزداد نسبة الدهن الفاقد في لبن الفرز . كذلك ارتفاع حرارة اللبن عند فرزه أكثر من اللازم يؤدى إلى سيولة الدهن وهروبه مع لبن الفرز . لذلك أفضل درجة حرارة يفرز عندها اللبن تتراوح بين ٣٧ و ٤٠ °م وهى الحرارة التي عندها الدهن على حاله نصف صلبه يسهل فصله .

٣- الرواسب الموجودة باللبن المطلوب فرزه : وهذه الرواسب ذات كثافة أكبر من كثافة مصل اللبن لذلك تطرد متجمعة على السطح الداخلي للغطاء الخارجي لمخروط الفراز وتعرف بوحل

الفراز والذي يزداد تدريجيا باستمرار الفرز إلى أن يعترض مسار لبن الفرز الذي يتحول إلى القشدة ويخرج معها وتفشل عملية الفرز ولذلك لابد من تصفية اللبن قبل الفرز .

٤- صامولة فتحة خروج القشده : وهى صامولة تتحرك للداخل أو للخارج مثبته على فتحة خروج القشده الموجودة على الغطاء الداخلي لمخروط الفراز . فإذا تحركت إلى الداخل ضاقت فتحة خروج القشدة وتحول جزء من لبن القشدة ليخرج مع لبن الفرز وتخرج كميه صغيره من القشده ثقيلة القوام مرتفعة في نسبة الدهن (أكثر من ٥٠ ٪) ، وإذا تحركت الصامولة إلى الخارج اتسعت الفتحة وتحول جزء كبير من لبن الفرز ليخرج مع القشدة فتنتج كميه كبيره من القشدة خفيفة القوام منخفضة في نسبة الدهن (١٥ــــ ٢٠ ٪) . وأحيانا في بعض الفرازات تستبدل صامولة فتحة خروج القشده بمسمار قلاووظ يركب على فتحة خروج لبن الفرز الموجودة في الغطاء الخارجي لمخروط الفراز إلا أنه عندما يتحرك للخارج نحصل على قشدة ثقيلة وعند تحريكه للداخل نحصل على قشدة خفيفة عكس صامولة فتحة خروج القشدة .

٥- سرعة تدفق اللبن من صنبور وعاء الفراز إلى مخروط الفراز : كلما زادت تحولت كميه من لبن الفرز وخرجت مع القشده فنحصل على كميه كبيره من قشدة خفيفة منخفضة في نسبة الدهن والعكس صحيح .

٦- كمية لبن الفرز المستعملة في غسل مجمع وميزاب القشده : زيادتها والإفراط فيها يقلل من نسبة الدهن في القشدة الناتجة .

أنواع القشدة :-

القشدة نوعان على حسب طريقة الحصول عليها

١- قشدة المتارد أوالشوالى (القشدة الفلاحى) وهى التي نحصل عليها بترقيد اللبن سواء الجاموسى أو البقري ، وتتراوح نسبة الدهن فيها من ٥٠ إلى ٦٠ ٪ ، وتتميز بلزوجتها العالية وحموضتها الواضحة .

٢- قشدة الفراز وهى التي نحصل عليها بفرز اللبن الجاموسى أو البقري في معامل أو مصانع اللبن ومنتجاته وتتميز بلزوجتها الأقل عن سابقتها وحموضتها المنخفضة ، وعلى أساس نسبة الدهن قسمت إلى ثلاثة اقسام :

- قشدة خفيفة لا تقل نسبة الدهن فيها عن ١٥٪
- قشدة متوسطة لا تقل نسبة الدهن فيها عن ٢٥٪
- قشدة ثقيلة لا تقل نسبة الدهن فيها عن ٣٥٪

ومنها تصنع أصناف عديدة من القشدة :-

١- **قشدة المائدة :** تتراوح نسبة الدهن فيها من ٢٠ إلى ٢٥٪ ويجب أن تكون طازجة ولا ينفصل عنها المصل .



قشدة المائدة

٢- **القشدة المخفوقه :** تتراوح نسبة الدهن فيها من ٣٥ إلى ٤٠٪ ويجب أن تكون طازجة ولا ينفصل عنها المصل وهشة وثابتة وغير مزبده .



خفق القشدة



القشدة المخفوقة

٣- **القشدة المسمطة (الملفوفة) :** لا تقل نسبة الدهن فيها عن ٥٥٪ ويجب أن تكون أسفنجية القوام وذات طعم قشدى مطبوخ .

٤- **القشدة المتخمرة :** تتراوح نسبة الدهن فيها من ١٨إلى ٢٠٪ ويجب أن تكون حموضتها ما بين ٠,٤ ، ٠,٦٪ وذات قوام متجانس غير ضعيف ولا ينفصل عنها الشرش وخالية من أي أطعم غريبة يسببها البادئ غير الجيد .



قشدة متخمرة

٥- **القشدة البلاستيكية :** تتراوح نسبة الدهن فيها من ٦٠إلى ٨٠٪ وهى عالية اللزوجة سميكة القوام وتستخدم في تصنيع المثلجات القشدية .

٦- **القشدة المعقمة :** لا تقل نسبة الدهن فيها عن ٢٣٪ ويجب أن تكون متجانسة القوام جيدة المظهر خالية من الطعم المر والتخثر .

المواصفات القياسية للقشدة :-

القشدة الطبيعية السائلة :

١- هي الجزء من اللبن غنى بمواده الدهنية والناتج من الألبان الطازجة أو الحامضة بواسطة الطفو (الترقيد) أو الطرق الميكانيكية .

٢- القشدة الخفيفة تتراوح نسبة الدهن بها بين ١٥ ٪ إلى أقل من ٢٥ ٪ – القشدة المتوسطة تتراوح نسبة الدهن بها بين ٢٥ ٪ إلى أقل من ٣٥ ٪ – القشدة الثقيلة لا تقل نسبة الدهن بها عن ٣٥ ٪.

٣- لا تزيد نسبة الحموضة عن ٠,٢ ٪ بالنسبة للقشدة الطازجة ولا تزيد على ٠,٦ ٪ بالنسبة للقشدة المتخمرة والحموضة مقدرة كحمض لاكتيك . لا تزيد نسبة مثبتات القوام أو مواد الاستحلاب عن ٠,٢ ٪ . لا تزيد نسبة العناصر في الكيلوجرام من القشدة عن ٠,١ ملجم لكل من النحاس أو الرصاص أو الزرنيخ ولا تزيد نسبة الحديد عن ١,٥ ملجم.

٤- خالية من الميكروبات المرضية وسمومها . خالية من بكتريا الإشرشيا كولاى ولا يزيد عدد جراثيم الفطر والخميرة عن ٢٠ خلية/جم . مطابقة للحدود المسموح بها من السموم الفطرية وبقايا المبيدات .

الصفات الجيدة للقشدة :

١- طعمها يظهر فيه الدسامة خالياً من الزناخة أو المرارة وكلما كانت طازجة تمتاز بشيء من الحلاوة الخفيفة .

٢- قوامها متجانس خالياً من التخرزات أو التخثرات أو التكتلات الدهنية .

٣- رائحتها طبيعية خالية من أي روائح غريبة كرائحة الحظيرة أو الرائحة السمكية أو التفاحية أو الكحولية .

٤- لونها يحدده نوع اللبن ، إما أبيض ناصع في حالة اللبن الجاموسى أو ابيض مائل للاصفرار في حالة اللبن البقري ويقل اصفرارها في حالة لبن أبقار السلالات الأجنبية ، ولا يشوبها ألوان غريبة كالعروق الحمراء دلالة على إصابة الحيوان بمرض التهاب الضرع .

استخدامات القشدة :-

١- القشدة أساس صناعة الزبد والسمن وأصناف أخرى من القشدة كالقشدة المتخمرة و المخفوقة والملفوفة .
٢- تدخل في صناعة منتجات لبنية متعددة منها المثلجات القشدية والجبن دوبل كريم والجبن بالقشدة والجبن الجرفيه والجبن المطبوخ .
٣- تدخل في تعديل وضبط نسبة الدهن في اللبن المعد لصناعة المنتجات اللبنية كالزبادى والجبن الدمياطي والجبن الرأس واللبن المبستر والمعقم والمكثف .

٤- تدخل في صناعة العديد من المنتجات الغذائية الأخرى مثل منتجات المخابز والحلويات

صناعة بعض أصناف القشدة :

١ – قشدة المائدة

– فرز اللبن للحصول على قشدة من ٢٠ – ٢٥ ٪ دهن .
– بسترة القشدة الناتجة على ٦٥ ْم لمدة نصف ساعة .
– تجنس عند نفس الحرارة السابقة وعلى ضغط أقل من ١٠٠٠ رطل / البوصة

المربعة .
- تبرد إلى ٤ ْم وتحفظ على هذه الحرارة .

٢- القشدة المتخمرة
- فرز اللبن للحصول على قشدة من ٢٠ – ٢٥ ٪ دهن .
- بسترة القشدة الناتجة على ٦٥ ْم لمدة نصف ساعة .
- تجنس عند نفس الحرارة السابقة وعلى ضغط ٢٥٠٠ رطل / البوصة المربعة .
- تبرد إلى ٢٥ ْم وتحفظ على هذه الحرارة بعد تلقيحها ببادئ الزبد لمدة من ٦ إلى ٨ ساعات حيث تزداد لزوجتها وترتفع حموضتها إلى ٠.٥ ٪ .
- تبرد إلى ٤ ْم وتحفظ على هذه الحرارة .

٣- القشدة المخفوقة
- فرز اللبن للحصول على قشدة ٣٥ ٪ دهن .
- بسترة القشدة الناتجة على ٦٥ ْم لمدة نصف ساعة .
- تجنس عند نفس الحرارة السابقة وعلى ضغط ١٠٠٠ رطل / البوصة المربعة .
- تبرد إلى ٤ ْم وتحفظ على هذه الحرارة لمدة ٢٤ ساعة .
- يضاف لها مكسبات الطعم والرائحة مع قليل من اللبن الفرز المبستر البارد .
- تخفق بواسطة الخفاق الميكانيكي أو اليدوي وذلك في وعاء من الأستنليس ستيل محاط بثلج مجروش وملح .
- أثناء الخفق يضاف سكر ناعم بمعدل ٢٠ – ٢٥ ٪ أو حسب الرغبة .
- تحفظ القشدة الناتجة في الثلاجة .

٤- القشدة المسمطة أو المسخنة
- فرز اللبن للحصول على قشدة ٤٥ ٪ دهن .
- إعداد مخلوط من القشدة السابقة ولبن الفرز الناتج به نسبة دهن من ١٠– ١٥ ٪ .
- تسخين المخلوط السابق في حمام مائي مع التقليب المستمر حتى ٩٥ ْم لمدة ربع ساعة .
- صب المخلوط السابق من أعلى إلى أسفل في إناء مفلطح مثبت على فوهة حمام مائي ساخن .
- بعد أن تنطفئ وتتلاشى الرغوة التي على سطح المخلوط يطفأ لهب الحمام المائي ويترك المخلوط ليبرد في حوالي ٤ ساعات .

– ينقل الإناء المفلطح وبه المخلوط بهدوء إلى الثلاجة ويحفظ بها لمدة لا تقل عن ١٢ ساعة .

– نخلص طبقة القشدة السميكة من جدار الإناء بسكين ثم نثنى حوافها وتنشل من على سطح اللبن بواسطة طبق دائري من الألومنيوم أو تقطع مباشرة وهى على سطح اللبن إلى شرائح تلف وتوضع في أطباق فوم مبطنة برقائق البولي إثيلين .

الحسابات الخاصة بالقشدة :–

أولاً : تصافى القشدة

المقصود بتصافي القشدة–– هي كمية القشدة معلومة نسبة الدهن الناتجة من فرز ١٠٠ كيلوجرام لبن معلوم نسبة دهنه .

كمية القشدة = (٪ لدهن اللبن المطلوب فرزه ـــــ ٪ لدهن لبن الفرز الناتج) / (٪ لدهن القشدة الناتجة ـــــ ٪ لدهن لبن الفرز الناتج) × كمية اللبن المطلوب فرزه

مثال :

أحسب كمية القشدة ٣٠.١٪ دهن الناتجة من فرز ٢ طن لبن بقرى ٣.١٪ دهن علما بأن نسبة دهن اللبن الفرز ٠.١٪ وما كمية اللبن الفرز الناتجة ؟.

كمية القشدة = (٪ لدهن اللبن المطلوب فرزه – ٪ لدهن لبن الفرز الناتج) / (٪ لدهن القشدة الناتجة – ٪ لدهن لبن الفرز الناتج) × كمية اللبن المطلوب فرزه

كمية القشدة = (٣.١ – ٠.١) / (٣٠.١ – ٠.١) × ٢٠٠٠ = ٣ / ٣٠ × ٢٠٠٠ = ٢٠٠ كيلوجرام

كمية اللبن الفرز الناتجة = كمية اللبن – كمية القشدة الناتجة

= ٢٠٠٠ – ٢٠٠ = ١٨٠٠ كيلوجرام لبن فرز

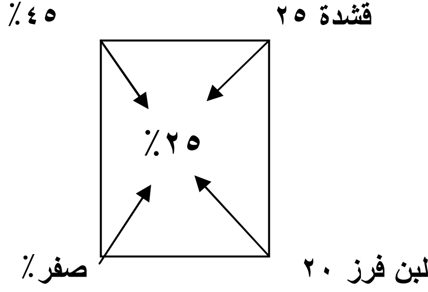
ثانياً : تعديل تركيب القشدة

١– خفض نسبة الدهن بالقشدة وذلك بخلطها بكمية من لبن الفرز نسبة دهنه صفر أو لبن جاموسي أو لبن بقرى أو قشدة أقل منها في نسبة الدهن ويتم حساب الكمية اللازمة لذلك الغرض بمربع بيرسون.

مثال :

أحسب كمية لبن الفرز ٠٪ دهن اللازمة لخفض نسبة الدهن في ٤٠٠ كيلوجرام قشدة جاموسي من ٤٥٪ إلى ٢٥٪ دهن ، وكم تزن كمية القشدة الناتجة بعد التعديل .

الحل :



كل ٢٥ كجم قشدة جاموسي بها ٤٥٪ دهن يضاف لها ٢٠ كجم لبن فرز صفر٪ دهن

كل ٤٠٠ كجم قشدة جاموسي بها ٤٥٪ دهن يضاف لها **س** لبن فرز

كمية اللبن الفرز = $\frac{٤٠٠ \times ٢٠}{٢٥}$ = $\frac{٨٠٠٠}{٢٥}$ = ٣٢٠ كجم

وزن القشدة الناتجة = كمية القشدة قبل التعديل + كمية اللبن الفرز المضافة

= ٤٠٠ + ٣٢٠ = ٧٢٠ كجم قشدة ٢٥٪ دهن

٢ – الزبـــــــــــد

تعريف الزبد :

الزبد هو أحد منتجات اللبن الدهنية التي تنتج بتجمع و تكتل حبيبات دهن اللبن أو القشدة أو الشرش بالخض يدويا أو آليا ، وتتراوح نسبة دهنه من ٧٨- ٨٥٪ ولا يضاف له أي مواد حافظه إلا ملح الطعام عند اللجوء إلى ذلك .

أنواعه :

١- زبد فلاحى (لا تقل نسبة دهنه عن ٧٨٪) وينتج من خض اللبن المتخمر تخمرا طبيعيا (بواسطة الفلورا الطبيعية) في ما يعرف بالقربة (المصنعة من جلد الماعز كما في الوجه القبلي أو المصنعة من الصفيح ذات الشكل الإسطوانى كما في الوجه البحري) أو من ضرب قشدة المترد أو الشاليه باليد في إناء فخاري خاص بذلك .

٢- زبد مائدة (لا تقل نسبة دهنه عن ٨٠٪) وينتج من خض قشدة الفراز المبسترة والمتخمرة بالبادئ أو الغير متخمرة والمبردة في خضاض يدوى أو آلي بنظام الدفعات أو في آلة فريتز بالنظام المستمر .

٣- زبد الشرش (لا تقل نسبة دهنه عن ٧٨٪) وينتج بعد فرز الشرش بفرازات خاصة لاستعادة ما فقد من دهن في الشرش أثناء صناعة الجبن ثم تجميع هذا الدهن وخضه .

التركيب الكيماوي :

مثال لتركيب كيماوي لعينتين زبد مملح :

العينة	٪ للماء	٪ للدهن	٪ للبروتين	٪ للاكتوز	٪ للرماد	٪ لملح الطعام
١	١٦.٠	٨٠.٥	٠.٥١	٠.٤٤	٠.١٣	٢.٤٢
٢	١٢.٥	٨٤.٦	٠.٤٨	٠.٤٢	٠.١٢	١.٨٨

الأساس في صناعة الزبد :

أثناء خطوة الخض للبن أو للقشدة تتولد رغوة (فقاعات هوائيه) تتجمع على سطحها حبيبات الدهن والتي تزداد أعدادها تدريجيا فتضغط على أغشية تلك الفقاعات مسببةً انفجارها مما يؤدى إلى تصادم الملايين من حبيبات الدهن ببعضها البعض بالإضافة إلى تصادمها بجدار وعاء الخض ، وباستمرار التصادم تزداد أغشية حبيبات الدهن توتراً حتى تتشقق وتنهار ويتحرر الدهن ويتجمع ثم يتكتل وتظهر حبات الزبد وينفصل لبن الخض . وهذا ما يسمى بانقلاب وسط

الانتشار، فبعد أن كان وسط الانتشار في اللبن أو القشدة هو المصل أو لبن الفرز والمادة المنتشرة هي حبيبات الدهن أصبح وسط الانتشار في الزبد هو حبيبات الدهن متكتلة وتحصر فيما بينها قطرات من لبن الخض .

طرق صناعة الزبد :

أولا :- صناعة زبد المائدة في معامل الألبان (نظام الدفعات)

١- **استلام القشدة** والتأكد من صلاحيتها للتصنيع حسيا وكيماويا حيث لابد أن تكون طازجة وحموضتها ما بين ٠,١٨ - ٠,٢٪ مقدرة كحمض لاكتيك وإلا يعادل جزء من حموضتها بقلوي مناسب مثل كربونات الصوديوم أو الكالسيوم أو الماغنسيوم أو بيكربونات الصوديوم أو هيدروكسيد الكالسيوم أو أكسيد الكالسيوم أو الماغنسيوم .

ولابد من حساب كمية القلوي اللازمة لمعادلة جزء من حموضة القشدة المطلوبة للخض كما يلي:

$$\text{كمية القلوي} = \frac{\text{وزن القشدة} \times (\text{\%للحموضة الأصلية} - \text{\%للحموضة المطلوبة})}{١٠٠} \times \text{معامل القلوي}$$

$$\text{معامل القلوي} = \frac{\text{الوزن المكافئ للقلوي}}{\text{الوزن المكافئ لحمض اللاكتيك}}$$

ويضاف هذا القلوي في صورة محلول لا يزيد تركيزه عن ١٠٪ حتى لا يتصبن الدهن ويكتسب الزبد الناتج الطعم الصابوني . وقد نعادل حموضة القشدة بخلطها بكميه من الماء تماثل كميتها ثم يدفأ المخلوط إلى ٣٨°م ويعاد فرزها وهذا ما يعرف بغسل القشدة .

٢- **بسترة القشدة :** والبسترة تتم بتعرض القشدة لحرارة ٦٨ - ٧١°م لمدة ٣٠ دقيقه أو ٨٨°م لمدة ١٥ ثانيه أو ٩١ - ٩٦°م لمدة ١٠ ثواني ثم تبرد فورا إلى ٤ - ١٠°م وتحفظ مبردة عند عدم تخميرها أو تبرد إلى ٢٠ - ٢٢°م إذا طلب تخميرها.

٣- **تخمير القشدة :** وللتخمير غرضين أحدهما تكنولوجـى وذلك للإسراع من ظهور حبات الزبد بمعنى قصر مدة الخض حيث ترفع حموضة القشدة للمقدار المطلوب مما يزيد من أيونات الـ H^+ التي تعادل الشحنات السالبة لأسطح أغشية حبيبات الدهن مما يسهل من تجمع تلك الحبيبات وتصادمها ببعضها البعض وكسر أغشيتها وبالتالي قلة ما يفقد من الدهن في لبن الخض ، والغرض الآخر تجارى بمعنى إكساب الزبد الناتج طعم ونكهة مرغوبة للمستهلك .

وتخمر القشدة بـإضافة بادئ الزبد لها بنسبة ٥ – ١٠ ٪ ودرجة حرارتها٢٠ – ٢٢°م وتحفظ على هذه الحرارة لمدة ١٢– ١٦ ساعة حتى تصـل حموضـتها إلـى ٠,٢ – ٠,٣ ٪ حـال صناعتها زبداً مملحاً ، أو إلى ٠,٤ – ٠,٥ ٪ عند صناعتها زبداً غير مملحاً .

٤- تبريد القشدة : حيث تبرد مباشرةً بعد تخمرها إلى ٤ ـــ ١٠°م وتحفظ على هذه الحرارة لمدة ٦ ساعات على الأقل وذلك لإيقاف تقدم حموضتها وليتصلب الدهن.

٥- تجهيز القشدة لخطوة الخض : وفى هذه الخطوة لابد من

- ضبط درجة حرارة القشدة عند ١٣°م
- ضبط حموضة القشدة عند ٠,٢٥٪ في حالة الزبد المملح أو ٠,٤ـــ ٠,٥٪ في حالة الزبد الغير مملح .
- ضبط نسبة دهن القشدة عند ٣٥ – ٤٠٪ .

ويتم ذلك بـإضافة كمية من لبن فرز بارد أو ماء بارد لتعديل قوام القشدة ودرجـة حرارتهـا وحموضتها ونسبة الدهن بها بما يناسب عملية الخض . وأي إهمال في أياً من الشروط الـثلاث السابقه يؤدى إلى قلة كفاءة عملية الخض بمعنى تأخر ظهور حبات الزبد أو عدم ظهورها وهو ما يسمى بنعاس القشدة .

٦- تصفية القشدة في الخضاض : تصفى القشدة في وعاء الخضاض اليدوي أو الآلى بحيـث تشغل كميتها من ثلث إلى ربع سعة وعاء الخضاض فزيادة الكمية أو قلتها عن ذلك يؤدى إلـى قلة فرصة تصادم حبيبات الدهن ببعضها ، وتصفى من خلال قطعة من الشاش أو مصفاة سلك من الإستنلس ستيل ضيق الثقوب لحجز ما بها من شوائب تعيب مظهر الزبد الناتج ولحجز مـا بها من تخرزات الكازين التي تضر بقوام الزبد الناتج وتقلل قدرته على الحفظ .

٧- إضافة الأناتو : يضاف الأناتو (أناتو في الزيت) إلى القشدة الخليط بمعدل ٢ مـل/كجـم وللقشدة البقري بمعدل ١ مل/كجم وذلك لإنتاج زبد متجانس اللون .

٨ – الخض : يغطى وعاء الخضاض بغطاءه ويحكم غلقه ثم يدار الخضاض علـى أن تـزداد سرعته تدريجيا لتصل إلى السرعة المكتوبة على يده (٥٠ –٦٠ لفه في الدقيقة) على أن يفـتح الغطاء من آن لآخر فى حالة الخضاض اليدوي أو يفتح صمام التهوية في حالة الخضاض الآلى لتخرج ما بوعاء الخضاض من غازات تعيق من تصادم حبيبات الدهن ببعضها . وخلال عملية الخض باستمرار الدوران تتحول القشدة من حالتها السائلة إلى القوام الهش ذو الرغـوة والتـي تزداد تدريجيا ثم تنفجر وتظهر حبات زبد صغيرة الحجم سابحةً في لبن الخض والـذي يسـمع صوت ارتطامه بجدار وعاء الخضاض عندئذ يوقف الخضاض ليضاف ماء بارد (٥°م) كميتـه

مساويةً لربع كمية القشدة مع إدارة الخضاض ليساعد على تجمع حبات الزبد وتكتلها وظهورها . ويطول زمن هذه الخطوة عند خض القشدة الطازجة المبسترة الغير متخمرة حيث يصل إلـــى حوالي ثلث ساعة بينما نصف هذه الفترة يستغرقها خض القشدة المتخمرة . بعد ذلك يصفى لبن الخض من فتحة خروجه من الخضاض من خلال قطعة من الشاش أو المصفاة السلك لحجز ما به من حبات زبد صغيرة لتعاد إلى وعاء الخضاض مرة أخرى .

٩- غسل الزبد : تضاف كمية من الماء البارد(٥- ٧°م) مساوية لكمية لبن الخض ويحكم قفـل وعاء الخضاض بغطاءه ويدار الخضاض عددا من الدورات ثم يعكس اتجاه الدوران ثم يفــرغ هذا الماء من فتحة خروج لبن الخض مارا على قطعة من الشاش لحجز ما به من حبات زبـد وقد يكرر ذلك مرتين على الأكثر .

وغسل الزبد بغرض

- إزالة ما يعلق بالزبد من لبن الخض ومواد بروتينيه تؤثر على قوة حفظها .
- إزالة أي روائح غير مرغوبة اكتسبها الزبد من القشدة .

١٠- تمليح الزبد : وهذا عند الطلب حيث يملح الزبد بغرض إطالة مدة حفظه ، ويتم ذلك إما بنثر ملح ناعم جدا عالي الجودة سريع الذوبان على كتلة الزبد(بنسبة ٣ – ٤٪) بعد انتشالها من ماء الغسيل وأثناء عصرها على منضدة العصر الخشبية . أو تملح بـإضافة محلـول ملحـي بارد(٤°م) بتركيز ١٠٪ إلى كتلة الزبد بعد تفريغ ماء الغسيل حيث يدار الخضاض بضع دورات لخلط الزبد بالمحلول الملحي ثم يترك فترة منقوعا في هذا المحلول داخل وعاء الخضاض لمدة قد تصل إلى عشرين دقيقه حتى يتشرب الزبد القدر الكافي من الملح بعدها يرفع غطاء ومصد الخضاض وينشل الزبد بواسطة مغرفة مثقبه ويدمج باليد في كتلة واحدة تمهيداً لعصره ، أمـا المحلول الملحي يفرغ من وعاء الخضاض ويصفى من خلال قطعة من الشاش لحجز ما به من حبات زبد والتي تدمج في كتلة الزبد قبل عصرها . والتمليح بالمحلول الملحي أفضل من التمليح الجاف وذلك لما يسببه الأخير من عيب الترميل للزبد الناتج نتيجة لعدم تمام ذوبانه في ماء الزبد بالإضافة إلى عدم انتظام توزعه على كل كتلة الزبد .

١١- عصر الزبد : بعد دمج حبات الزبد مع بعضها في كتلة واحدة يمرر عليها قادوس منضدة العصر الخشبي ذات الأضلاع ذهابا وإيابا فيفردها في طبقة واحده ، تلملم هذه الطبقـة ويعـاد عصرها مرة أخرى ثم تلملم وترفع لتوضع على منضدة التشكيل اليدويـة . ويجـرى العصـر بغرض طرد أكبر كميه من الماء العالق بكتلة الزبد لضمان إنتاج زبداُ مطابقا للمواصفات .

١٢- تشكيل الزبد : توزن كتلة الزبد بعد عصرها لتحديد التصافي ثم تقطع إلى قطع متوسطة الحجم فوق منضدة التشكيل الخشبية المبللة بالماء البارد ثم تشكل تلك القطــع يــدويا بواســطة الكفوف الخشبية إلى قطع على شكل متوازي مستطيلات ثم توزن كل قطعة وتلف بورق خاص لا يتشرب الدهن وتغلف بطبقة من رقائق الألومنيوم بعد أن تختم بخاتم خشبي محفــور عليــه بالبارز أسم المصنع وتاريخ الإنتاج ونوع الزبد ووزن القطعة .

كما يمكن أن توضع كتلة الزبد بعد انتشالها من المحلول الملحي في ماكينــة تعصــر الزبــد بواسطة بريمتان تدوران عكس بعضهما ويدفعان الزبد ليخرج من فتحة بالماكينة علــى شــكل شريط مجسم رباعي الأضلاع طويل يقطع إلى قطع مستطيلة الأوجه بواسطة قاطعة ذات أسلاك على أبعاد متساوية لتنتج قطعا متساوية الوزن تختم آلياً بخاتم المصنع ثم تلف وتغلف .

١٣- حفظ وتخزين الزبد : عند تخزين الزبد لمدة طويلة أو تصديره فلابد من حفظه في غرف تبريد درجة حرارتها دون الصفر المئوي أو تحفظ في ثلاجات على ٥° م عند استهلاكها في مدة لا تزيد عن أسبوعين .



خضاض زجاجى





عملية الخض





تجميع الزبد فى الخضاض



غسل الزبد



عصر الزبد



زبد بقرى



خضاض آلى



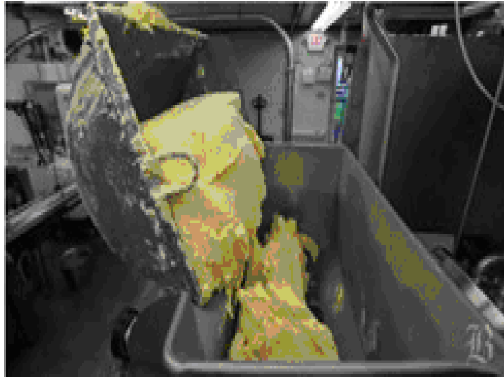
تصفية القشدة



عملية الخض



تجمع حبات الزبد



تفريغ الزبد من الخضاض



عصر وتشكيل الزبد



زبد جاموسى

ثانياً :- صناعة زبد المائدة في مصانع الألبان (النظام المستمر)

تنتج المصانع ثلاث أصناف من زبد المائدة :

- زبد من قشدة مبسترة متخمرة
- زبد من قشدة مبسترة غير متخمرة
- زبد من قشدة مبسترة غير متخمرة مضاف لها ما يعرف بمركزات نواتج تخمر مكونات لبنية ببكتريا بادئ الزبد في توليفة مع حمض اللاكتيك ومركبات أخرى للنكهة

* خطوات تجهيز القشدة للخض في آلة فريتز

- **البسترة** في المبادلات الحرارية ذات الألواح على ٨٥ – ١١٠°م لمدة ١٠ – ٣٠ ثانيه .
- **التفريغ :** حيث تتعرض القشدة مباشرة بعد البسترة إلى تفريغ لنزع ما بها من نكهات غير مرغوبة .
- **التبريد :** حيث تبرد القشدة في الحال إلى ٦°م أو إلى ٢٠°م إذا طلب تخميرها بالبادئ
- **التسوية الفيزيقية :** حيث تتعرض القشدة لحرارات مرتفعة ومنخفضة في تعاقب لساعات طويلة بغرض الحصول على أمثل قوام للزبد الناتج والذي يمكن أن يكون ذو قوام شديد الصلابة أو شديد الطراوه إذا لم تسوى القشدة فزيقيا تأثراً بطبيعة عليقة الحيوان . ومن شأن هذه التسوية التحكم في نسبة الدهن الصلب إلى الدهن السائل للحصول على أفضل قوام زبد قابل للفرد .

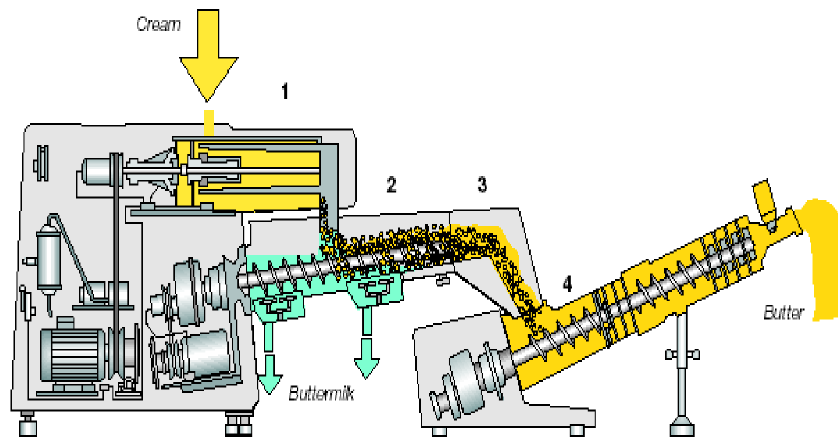
- **خطوة خض القشدة في آلة فريتز :-**

- قسم الخض في آلة فريتز(Churning cylinder) وهو عبارة عن أسطوانة ذات خفاقات دواره سريعه(١٠٠٠ دورة في الدقيقة) ومحاطة بماء مثلج لخفض الحرارة الآخذه في الارتفاع أثناء الخض والناتجة من تحول الطاقة الكامنة بالدهن إلى حرارة ،ويحدث في هذا القسم تقليب ميكانيكي قوى للقشدة ينتج عنه فقاعات هوائيه صغيرة الحجم كثيفة تزداد في الحجم تدريجيا حتى تنفجر مما يسبب كسر موضعي في أغشية حبيبات الدهن فيخرج الدهن السائل ليسيل بين الحبيبات السليمة والأخرى المشوهة وكسرات أغشية حبيبات الدهن ليعمل كغراء لاصق ومجمع لتلك المكونات التي تتكتل مكونة حبات زبد حاجزة فيما بينها قطرات من لبن الخض ، وتستمر هذه العملية عدة ثواني وتسمى بعملية التكتل الأولى .

- قسم الفصل في آلة فريتز (Separating section) وهو عبارة عن أسطوانة دوارة تدور بسرعة ٣٥ – ٤٢ دورة في الدقيقة ، حيث يندفع إليها لبن الخض سابحا فيه حبات الزبد صغيرة الحجم لينفصل لبن الخض وينفذ للخارج وتتجمع حبات الزبد وتتكتل لتزداد في الحجم مكونة كريات الزبد وتسمى هذه العملية التكتل الثانى .
- قسم الخدمة في آلة فريتز (Working section) وهو عبارة عن بريمتان متوازيتان تدور كل منهما عكس الأخرى وفى نهاية هذا القسم مجموعة من الصفائح المثقبة ، حيث تنزلق كريات الزبد إلى هاتين البريمتين فتتعرض لعملية عجن ودفع نحو الصفائح المثقبة والتي تتوالى عليها كريات الزبد فتدمج وتعصر وينفصل عنها لبن الخض . في أغلب الأحيان يكرر هذا القسم حتى يتسنى للصانع إضافة مركزات البادئ حال إنتاج الصنف الثالث من الأصناف المشار إليها سابقاً أو إضافة أي إضافات أخرى ولضبط رطوبة الزبد لمطابقة المواصفات .

- وحدة التفريغ في آلة فريتز (Vacuum chamber) وهى موجودة في نهاية قسم الخدمة حيث يتعرض الزبد فيها لتفريغ يصل إلى ٢٥-٦٠ كيلوبار وذلك لخفض محتوى الزبد من الهواء من ٤٪ إلى ٠,٥٪ مما يكسب الزبد التركيب المقفل Closer texture مع مظهر شمعي جيد waxy appearance مما يزيد من قابليته لدى المستهلك .

- طلمبة الزبد (Butte pump) ويتم بها سحب الزبد ودفعه إلى ماكينة التعبئة والتغليف



آلة فريتز لتصنيع الزبد بالنظام المستمر

١- قسم الخض Churning cylinder ٢- قسم الفصل Separating section

٣- وحدة التفريغ Vacuum chamber ٤- قسم العصر والخدمة Working section

الصعوبات التي تعترض عملية الخض :-

١- نُعاس القشدة : إن تأخر ظهور حبات الزبد أو عدم ظهورها هو ما يسمى بالقشدة الناعسة والتي ترجع لعدة أسباب :

- ارتفاع درجة حرارة القشدة أو انخفاضها عن المطلوب لنجاح الخض يؤدى إلى سيولة الدهن أو صلابته مما يصعب من تصادم حبيبات الدهن ببعضها ويصعب تجمعها.
- ارتفاع حموضة القشدة عن المطلوب لنجاح الخض يزيد من أيونات H^+ المدمصه على أسطح أغشية الدهن فتتنافر الحبيبات ويصعب تجمعها .
- زيادة نسبة الدهن في القشدة أو انخفاضها عن المطلوب لنجاح الخض تؤدى إلى قلة فرصة تصادم حبيبات الدهن ببعضها مما يؤخر ظهور حبات الزبد علاوة على زيادة الدهن المفقود من القشدة في لبن الخض .
- زيادة كمية القشدة عن ثلث حجم وعاء الخضاض أو انخفاضها عن ربع حجمه تؤدى إلى قلة فرصة تصادم حبيبات الدهن ببعضها أو تصادمها مع مصد وجدار الخضاض مما يؤخر ظهور حبات الزبد .




عدم ملائمة كمية القشدة بالخضاض

- عدم رفع غطاء الخضاض من آن لآخر أو فتح صمام التهوية بالخضاض الآلى لطرد ما يحبس بداخله من غازات تؤدى إلى قلة فرصة تصادم حبيبات الدهن ببعضها .

وعموماً أكثر الأسباب شيوعاً لنعاس القشدة أثناء الخض هو ارتفاع درجة الحرارة وخاصة في فصل الصيف لذلك ينصح بإضافة قليل من الماء المثلج للقشدة ثم إدارة الخضاض يدوياً في اتجاه

عكسي عدة مرات ثم في الاتجاه الصحيح حتى نسمع صوت ارتطام لبن الخض بجدار الخضاض.

٢- **فوران القشدة :** حيث يزداد كثيراً حجم القشدة أثناء الخض مع تأخر ظهور حبات الزبد وتسمى القشدة في هذه الحالة بالقشدة الفائرة والتي ترجع لعدة أسباب :

- ارتفاع درجة حرارة القشدة عن المطلوب لنجاح الخض .
- انخفاض نسبة الدهن في القشدة عن المطلوب لنجاح الخض .
- تلوث القشدة بميكروبات منتجة للغازات أثناء تخمرها بفعل الفلورا الطبيعية الملوثة لها .

وعموماً أكثر الأسباب شيوعاً لفوران القشدة أثناء الخض هو تخمرها طبيعياً بفعل الفلورا الطبيعية لذلك يجب معادلة حموضة تلك القشدة ثم بسترتها وتبريدها ثم خلطها بكمية أخرى من قشدة مبسترة متخمرة بالبادئ ليعاد خضها .

المواصفات القياسية للزبد :

الزبد الطبيعي المحلى :

١- هو المنتج الدهنى الناتج من معاملة اللبن أو القشدة أو الاثنين معاً بواسطة الطرق الميكانيكية أو اليدوية .

٢- المواصفات الكيمائية

نوع الزبد	الدهن لا يقل عن	الرطوبة لا تزيد عن	الملح لا يزيد عن	الحموضة لا تزيد عن	الجوامد اللادهنية لا تزيد عن
زبد مائدة	٨٠ ٪	١٨٪	----	٨ درجات	٢ ٪
زبد مائدة مملح	٨٠ ٪	١٦ ٪	٢ ٪	٨ درجات	٢ ٪
زبد فلاحى	٧٨ ٪	٢٠ ٪	----	١٠درجات	٣ ٪
زبد فلاحى مملح	٧٨ ٪	١٨ ٪	٢ ٪	١٠درجات	٣ ٪

٣- الكيلوجرام منه لا تزيد فيه نسبة العناصر عن ٠.١ ملجم لكل من النحاس أو الرصاص أو الزرنيخ ولا عن ١.٥ ملجم حديد .

٤- خالياً من الميكروبات المرضية وسمومها .

٥- خالياً من بكتريا الإشرشيا كولاى .

٦- الجرام منه لا يزيد فيه عد مجموعة القولون عن ١٠ خلايا .

٧- خالياً من أية نموات فطرية ظاهرية .

٨- خالياً من أي دهون خلاف دهن اللبن .

٩- خالياً من أي آثار للعقاقير البيطرية .

١٠- يمكن إضافة للكيلوجرام منه مواد معادلة للحموضة لا تزيد عن ٢جم .

١١- يتراوح رقم ريخرت بين ٢٢ – ٣٧ للزبد الجاموسى ، ٢٢ – ٣٣ للزبد البقري
يتراوح رقم بولنسكى بين ١.٥ – ٣.٥ للنوعين .
يتراوح رقم كرشنر بين ٢٠ – ٢٦ للنوعين .
يتراوح رقم التصبن بين ٢١٤.٦– ٢٤١.١ للزبد الجاموسى ، ٢١١.٧ – ٢٤٣.٣ للزبد البقري .
يتراوح الرقم اليودي بين ٢٤.١ – ٤٢ للزبد الجاموسى ، ٢٦.٤ – ٤٣.١ للزبد البقري .
تتراوح درجة الانصهار بين ٢٨ – ٣٦ °م للزبد الجاموسى ، ٣٠ – ٣٦ °م للزبد البقري .
يتراوح معامل الانكسار بين ١.٤٥٢٥ – ١.٤٥٥٢ للزبد الجاموسى على ٤٠ °م ، ١.٤٥٢٢ – ١.٤٥٣٨ للزبد البقري على ٤٠ °م .

صفات الزبد الجيد :

١. **الطعم :** طعم دهني خاليا من الطعوم الغير مرغوبة :

٢. **القوام والتركيب :** ويتميز الزبد الجيد بقوام وسط بين الليونة والصلابة عند حرارة تتراوح بين ١٥ – ٢٠ °م وعند أخذ شريحة منه نجدها خالية من الثقوب والقطرات المائية كبيرة الحجم

٣. **اللون :** ويتميز الزبد الجيد بانتظام توزيع لونه وثباته .

٤. **المظهر :** ويتميز الزبد الجيد بخلوه من أي شوائب أو ذرات ملح غير ذائبة .

عيوب الزبد :

عيوب الطعم :

* الطعم الصابوني : وذلك راجعا إلى زيادة القلوي المستعمل في معادلة حموضة القشده
* الطعم الحمضي : وذلك راجعا إلى زيادة حموضة القشدة قبل خضها
* الطعم المعدني : وذلك راجعا إلى تلوث الزبد بـــآثار من معدن الخضاض
* طعم العليقة : وذلك راجعا إلى تغذية الحيوان على عليقه ذات روائح طياره .
* الزناخه : وذلك راجعا إلى تحلل الدهن بأنزيم الليبيز
* المرارة : وذلك راجعا إلى تلوث الزبد ببكتريا محبة للبرودة محللة للبروتين
* طعم حيواني مع رائحة الحظيرة : لتلوث الزبد ببكتريا القولون
* طعم شحمي : لأكسدة الدهن .
* الطعم السمكي : لتلوث الزبد بآثار المعادن الثقيلة من الملح والتي حللت الفوسفولبيدات لينتج مركب الترای میثایل أمين ذو الطعم السمكي وخاصة عند ارتفاع حموضة الزبد .

عيوب القوام :

* الزبد الرخو : لعدم تصلب الدهن قبل الخض .
* الزبد الشحمى : لإجراء خطوة العصر على حرارة عالية .
* الزبد المفتت : لصغر حجم حبيبات دهن القشدة .
* الرشح : لقلة كفاءة عملية عصر الزبد .
* الزبد المرهمى : المبالغة في عملية العصر .



الزبد الرخو



الزبد الشحمى



الزبد المفتت



الزبد المرهمى

عيوب اللون :

* اللون الباهت : للإفراط في غسل الزبد مع قلة تركيز الأناتو المستعمل .
* اللون الغامق : لزيادة كمية الأناتو المستعمل .
* التبقيع : لسوء توزيع الأناتو .
* بقع حمراء وخضراء وسوداء : لتلوث الزبد بالفطريات والبكتريا المنتجة للألوان وكذلك تلوثه بصدأ النحاس أو صدأ الحديد لعدم طلاء الخضاض .



لون باهت للزبد



لون غامق للزبد

غش الزبد :

ويتم غش الزبد بأكثر من وسيله :

١- بالدهون الحيوانية أو النباتية مثل زيت جوز الهند أو زيت النخيل أو زيت نواة النخيل مع إضافة مواد استحلاب قويه إمعاناً في دمجها في كتلة الزبد . وهذا الغش يمكن كشفه بتقدير رقمي ريخرت وبولنسك ومقارنة نتيجة التقدير بما ورد في مواصفات الزبد ومواصفات الزيوت وأي انحراف عن مواصفات الزبد في هذا الشأن يعتبر غش

٢- بالمواد المالئة كالنشا والدقيق والبطاطا والبطاطس المسلوقه . وهو ما يمكن كشفه بتقدير الدهن والجوامد اللادهنية وتسييح جزء من الزبد وملاحظة الراسب المتكون فإن كان سميكاً دل ذلك على الغش

٣- عدم العصر الجيد يزيد من الرطوبة وهو ما نلاحظه في الزبد الفلاحى والذي يمكن كشفه بتقدير نسبة الرطوبة أو الجوامد الكلية

الحسابات الخاصة بالزبد :

تصافى الزبد :- عبارة عن كمية الزبد الناتج من خض ١٠٠ كيلوجرام لبن أو قشدة

$$\text{كمية الزبد الناتج} = \frac{\text{وزن اللبن أو القشدة} \times (\text{٪ للدهن في اللبن أو القشدة} - \text{٪ للدهن الفاقد})}{\text{٪ للدهن في الزبد الناتج} - \text{٪ للدهن الفاقد}}$$

مثال :

أحسب كمية الزبد ٨٠,٥ ٪ دهن الممكن إنتاجها من ٤٠٠ كيلوجرام لبن جاموسى٦,٥ ٪ دهن علما بأن ٪ لدهن لبن الخض ٠,٥٪ .

الحل :

$$\text{كمية الزبد الناتج} = \frac{٤٠٠\ (٦.٥ - ٠.٥)}{٨٠.٥ - ٠.٥} = \frac{٤٠٠ \times ٦}{٨٠} = ٣٠ \text{ كيلوجرام زبد}$$

الريع في الزبد :

ريــع الــزبد :

عبارة عن الزيادة في وزن الزبد الناتج منسوباً إلى وزن دهن القشدة أو اللبن الداخل في صناعة هذا **الزبد** دون الأخذ في الاعتبار الدهن المفقود ويسمى في هذه الحالة **الريـــع النظـــري** وعند خصم وزن الدهن المفقود من الدهن الكلى الداخل في صناعة الزبد يسمى **الريـــع الحقيقـــي** . والزيادة في وزن الزبد تعود إلى ما يصاحب دهن الزبد من ماء وجوامد لادهنية .

مثـــــــال :- أحسب الريع النظري لزبد مملح (١٥,٨٪ ماء ، ١,٥٪ ملــح ، ٠,٨٪ جوامــد لبنية لادهنية) ناتج من ٢٥٠ كيلوجرام قشدة ٤٠٪ دهن .

الـــحل :- ٪ لدهن الزبد = ١٠٠ - ١٥,٨+١,٥+٠,٨ = ٨١,٩

وزن دهن القشده = ٢٥٠ × ٤٠ ÷ ١٠٠ = ١٠٠ كيلوجرام

وزن الزبد الناتج = ١٠٠ × ١٠٠ ÷ ٨١,٩ = ١٢٢,١ كيلوجرام

الريع النظري = (١٢٢,١ - ١٠٠ ÷ ١٠٠) × ١٠٠ = ٢٢,١٪

ولحساب الريع الحقيقي تخصم ٢٪ كدهن مفقود من وزن دهن القشدة الداخلة في صناعة الزبد

وزن الدهن الصافي الداخل في صناعة الزبد = ١٠٠ - ٢ = ٩٨ كيلوجرام

الريع الحقيقي = [(٩٨×١٠٠÷٨١,٩) - ٩٨ ÷١٠٠] ×١٠٠ = ٢١,٦٦٪

العوامل المؤثرة على ريع الزبد :

كلما زاد وزن الدهن المفقود أثناء صناعة الزبد انخفض الريع ووزن الــدهن المفقود يتوقف على :

* حجم حبيبات الدهن إن كان صغيراً لقرب جفاف الماشية يزداد الفقد .

*كفاءة الخض والتي تتوقف على :

شروط الخض التي يجب مراعاتها وهى :

- حموضة القشدة
- كمية القشدة في الخضاض
- درجة حرارة الخض
- نسبة دهن القشدة
- عدد مرات غسل الزبد فالإفراط يزيد من فقد الدهن .
- كفاءة العصر والتشكيل والتي تتوقف على مهارة الصانع .

حفظ وتخزين الزبد :

عند تخزين الزبد لمدة طويلة أو تصديره فلابد من حفظه في غرف تبريد درجة حرارتهــا دون الصفر المئوي أو تحفظ في ثلاجات على ٥° م عند استهلاكها في مدة لا تزيد عن أسبوعين .

العوامل المؤثرة على قوة حفظ الزبد :

١- مراعاة النظافة والتعقيم لجميع أدوات التصنيع .

٢- خلو جميع خامات التصنيع من الشوائب أو آثار المعادن الثقيلة .

٣- جودة البسترة للقشدة .

٤- تخمير القشدة يتم بالبادئ لا بالفلورا الطبيعية .

٥- جودة الغسيل لإزالة آثار المواد البروتينية العالقة بالزبد .

٦- جودة العصر لإزالة الرطوبة الزائدة .

٧- جودة التعبئة والتغليف .

٨- مراعاة النظافة والتعقيم لحجرات التبريد .

٩- عدم تعرض الزبد للضوء .

٣- السمن

تعريف السمن :

السمن هو منتج لبنى دهني الغرض من صناعته هو الحصول على دهن اللبن نقيا خالياً من الرطوبة والجوامد اللادهنية لاسيما آثاراً منهما مجتمعةً قد لا تتعدى ٠.٥ ٪ مما يحفظه لفترة طويلة قد تصل إلى عامين دون تلف وخاصةً إذا ما أخذت بعض الاحتياطات لتلافى حدوث التلف الكميائى له .

ويعتبر السمن هو المصرف الأول للزبد في كثير من بلدان المناطق الحارة كالهند ومصر وشرق آسيا ، ويماثله ما يعرف بدهن أو زيت الزبد والذي ينتج في دول أوربا وأمريكا على نطاق ضيق .

الأساس في صناعة السمن :

هو الحصول على كل الدهن الموجود في الخامة (زبد أو قشدة) التي يصنع منها السمن نقياً وذلك بالتخلص من أكبر كمية ممكنة من الجوامد اللادهنية والماء بفض حالة الاستحلاب التي توجد عليها تلك المكونات المنتشرة كقطرات لبن خض في دهن الزبد أو بفض حالة الاستحلاب التي توجد عليها حبيبات الدهن المنتشرة في لبن فرز القشدة .

التركيب الكيماوي :

مثال لنتيجة تحليل عينة سمن جاموسي

العينة	٪ للدهن	٪ للجوامد اللادهنية	٪ للرطوبة
سمن	٩٩.٣	٠.٤	٠.٣

طرق الحصول على السمن :

١- غلى الزبد أو القشدة وهى الشائعة في مصر والهند وغيرها من بلدان المناطق الحارة .

٢- الطرد المركزي العالي للقشدة أو للزبد المسال .

أولا : خطوات صناعة السمن بغلي الزبد (نظام الدفعات) :

١- فحص الزبد ووزنه : للتأكد من جودة هذا الزبد لأن السمن الجيد لا ينتج إلا من زبد جيد لذلك يجب فحص ما يلي :

- مظهر الزبد ولونه

– فلابد أن يكون خالياً من الشوائب المرئية المعيبة لمظهره .

– زبد لونه طبيعي ليس باهت اللون أو مقصور اللون لأن هذا معناه تعرضه للأكسدة مما يؤثر على السمن فيما بعد .

- طعم الزبد

فلابد أن يكون خالياً من الأطعمة الغريبة والتي أشارنا لها من قبل ، حتى ولو أن الغلي يؤدى إلى تطاير المركبات المسؤلة عن تلك الطعوم فإن بعضها المتبقي صعب التطاير سيؤثر بلا شك على طعم السمن الناتج .

- درجة حموضة الزبد

– فلابد من تقديرها لأنها هي الفكرة المبدئية عن قوة حفظ السمن الناتج من هذا الزبد .

- وزن الزبد ومحتواه من الدهن

– لاستنتاج كمية السمن التي يمكن الحصول عليها ولحساب كمية الملح التي تضاف بنسبة ١ ٪ من وزن الزبد (الغير مملح) لترويق السمن الناتج .

٢- إسالة الزبد : ويتم ذلك بتقطيع الزبد إلى قطع صغيرة ليسهل إسالتها مع إضافة كمية من ملح الطعام عالي الجودة بنسبة ١٪ على الأكثر من وزن الزبد وذلك في حالة الزبد الغير مملح فقط للمساعدة على إتمام ترسيب بروتينات الزبد عند غليه وإمعاناً في ترويق السمن لأنه يزيد الفارق بين كثافتي الدهن والجوامد اللادهنية فيسهل انفصال الأول عن الأخيرة ، على أن تساوى كمية الزبد ثلث حجم الإناء المستعمل في الغلي تحسباً لتمدد الزبد وحدوث فوران يؤدى إلى إهدار جزء كبير من الزبد أثناء الغلي . والإناء المستعمل هو إناء غير عميق مصنوع من الأستنليس ستيل ذو فوهة واسعة للمساعدة على التبخير ومزوداً بوسيلة تسخين نظيفة كالبخار بين جداريه أو سخانات كهربيه أو لهبات تعمل بالغاز الطبيعي كما يزود بمقلب ميكانيكي قوى مع وسيلة سهله لتفريغ محتوياته من السمن كيدٍ رافعةٍ له لتحريكه ولإمالته ولإعادته لوضعه المستقيم مرة أخرى أو كصنبورٍ متصلٍ بالحلة الداخلية على ارتفاع محدد من قاع الإناء لفصل السمن الرائق عن الجوامد اللادهنية المترسبة .

٣- تصفية الزبد : يصفى الزبد المسال عند ٦٠ °م من خلال قماش واسع الثقوب لحجز ما به من شوائب وهو ما يحدث للزبد الفلاحى ، ثم يرد الزبد السائل للإناء مرة أخرى . ولا داعي لهذه الخطوة إذا ما كان الزبد جيد خالي من الشوائب .

٤- غلى الزبد : يستمر تسخين الزبد مع التقليب لترتفع حرارته تدريجيا لتصل إلى ٩٠ °م فتبدأ رغوة كثيفة لونها كريمي في الظهور تدريجياً تسمى رغوة التسييح تزداد فى الحجم وهنا ينصح بتهدئة قوة التسخين لتلافى انسكاب السائل خارج الإناء وعند ٩٦ °م تبدأ الرغوة فى الهبوط حتى تتلاشى تماماً عند ١٠٥ °م ويبدأ الغليان المنتظم ويظهر ما يعرف بالريم وهو طبقه رقيقة بيضاء من البروتينات والفوسفولبيدات لا ينصح بإزالتها لأنها غنية بمضادات للأكسدة تطيل من مدة حفظ السمن الناتج . تتلاشى هذه الطبقة عند ١١٠ °م وتبدأ جزيئات الجوامد اللادهنية فى التجمع وبين درجتي حرارة ١١٠ °م ، ١١٥ °م تظهر رغوة شفافة فقاعاتها كبيرة الحجم تنفجر بسرعة تسمى رغوة بداية نضج السمن مع ميل جزيئات الجوامد اللادهنية للترسب فى قاع الإناء وهو ما يسمى بالمورته والتي تأخذ اللون البني الداكن مع تصاعد رائحة السمن الناضج وتلونه باللون الكهرماني الغامق فيما بين درجتي ١١٥ °م ، ١٢٥°م كعلامات لتمام نضج السمن والتي عندها يوقف الغلي فوراً وإلا عادت جزيئات المورتة فى الانتشار بشكل يصعب من ترسيبها مرة أخرى أو فصلها عن السمن وهو ما يسئ لمظهره فيما بعد حيث تظهر على شكل خيوط بنية اللون داخل كتلة السمن علاوةً على اكتساب السمن الطعم المطبوخ الحاد.

٥- ترويق السمن : قبل رفع المقلب مباشرة يتم إضافة مضادات الأكسدة المعروفة والمحددة من قبل التشريعات الغذائية ثم يرفع المقلب ويترك السمن ساكناً حتى تترسب أي عالقات من الجوامد اللادهنية بالسمن مما يزيد من صفاءها .

٦- فصل السمن : حيث يسحب السائل الرائق عندما تصل حرارته إلى ٦٠ °م إما من أعلى الإناء بمضخات ماصه كابسه أو بالسيفنه أو من صنبور متصل بالحلة الداخلية للإناء أعلى قاع الإناء بمسافة تقدر بحوالي ٥ سم فوق طبقة المورته أو تفريغ الإناء من السمن حتى طبقة المورتة بإمالته للأمام واستقبال السمن السائل على مصافي من القماش الجاف النظيف ضيق الثقوب ، وما تبقى من سمن يفصل عن المورتة بالترشيح مرتين من خلال ذات القماش ويسمى سمن القطفة الثانية وهو أقل جودة من سمن الأولى

٧- تعبئة السمن : يعبأ السمن عند ٥٠ °م فى جو من غاز النيتروچين فى عبوات نظيفة ومعقمة ومصنوعة من الصفيح المورنش بطبقة الإنامل مع إحكام لحامها .



تقطيع الزبد



إسالة الزبد



على الزبد



رغوة التسيح



رغوة نضج السمن



تعبئة السمن





السمن بعد تبريده

ثانياً : خطوات صناعة السمن بغلى القشدة (نظام الدفعات)

تأخذ عملية غلى القشدة للحصول على سمن جيد بنفس الخطوات السابقة وقتاً طويلاً نظراً لمحتواها العالي من الرطوبة والجوامد اللادهنية لذا يجب إجراء ما يلي حتى نقلل من زمن الغلي مع الحصول على صفات جيدة للسمن الناتج :

١. تركيز نسبة الدهن بالقشدة المعدة لتصنيع السمن إلى أكثر من ٦٠ ٪ وذلك بإعادة فرزها مرة أخرى أو بغسلها أي بإضافة كميه مماثله لها من الماء الدافئ ثم يعاد فرزها مرة أخرى مع إعادة فرز لبن الفرز الناتج للحصول على كل الدهن .
٢. تخمير تلك القشدة المركزة حتى حموضة ٠.٤ ٪ للمساعدة على سرعة تجبن بروتينات لبن فرز القشدة بالحرارة أثناء الغلي مما يسهل من انفصال الدهن عن الجوامد اللادهنية .

ثم تتبع نفس الخطوات السابقة . مع ملاحظة أن السمن الناتج من القشدة أقل ترملاً من سمن الزبد وأكثر حدة فى طعمه المطبوخ وأقوى فى حفظه لارتفاع محتواه من مضادات الأكسدة الطبيعية المتخلفة عن محتوى القشدة من الجوامد اللادهنية . إلا أن كمية السمن الناتج أقل حال تساوى كمية الدهن فى القشدة والزبد وذلك لزيادة المفقود من الدهن الداخل فى تصنيع السمن من القشدة نظراً لزيادة المورتة .

ثالثاً : خطوات صناعة زيت الزبد Butter oil من القشدة أو الزبد (بالنظام المستمر) :

- فى حالة الزبد .. يقطع الزبد إلى مكعبات صغيرة فى أحواض خاصة ثم يسال بالحقن بالبخار مع رفع درجة الـ pH للسائل إلى ٨ لإذابة بروتين الزبد المسال حتى لا يعطل الفرازات بتراكمه على جدران المخروط ، ثم يترك الزبد المسال لترسب معظم جوامده

اللادهنية ، بعدها يسحب الرائق ويعرض لقوة طاردة مركزيه عاليه للتخلص من الرطوبة وما يعلق به من جوامد لادهنية والجزء أسفل الرائق يسحب ويمرر فى جهاز طرد مركزي لفصل ما به من دهن والذي يخلط مع الدهن الناتج من فرز الرائق ليخلطان بعد ذلك بضعف كميتيهما من الماء الدافئ ليفرز الخليط بفرازات عالية السرعة عدة مرات مع إعادة فرز السائل الناتج فى كل مرة والمحتوى على الجوامد اللادهنية لفصل ما به من دهن وخلطه بالدهن الأصلي حتى نحصل على ما يعرف بزيت الزبد Butter oil الذي يجفف تحت تفريغ وينقى لإزالة ما به من رطوبة ليصل ما به من دهن إلى ٩٩,٨٪ حيث يبرد فى المبردات الأسطوانية ثم يعبأ فى عبوات فى جو من النيتروچين .

- فى حالة القشدة .. يركز بها الدهن إلى ٧٥ ٪ ثم تمرر فى مجنسات خاصة تحت ضغط ١٥٠٠ رطل على البوصة المربعة ومنها إلى فرازات فائقة السرعة لفصل الدهن فى صورة نقية تصل إلى ٩٩,٥ ٪ . زيت الزبد Butter oil الناتج يجفف تحت تفريغ لإزالة ما قد يعلق به من رطوبة لتصل نسبة الدهن فيه إلى ٩٩,٨٪ .

صفات السمن الجيد :

١- اللون ... سمن اللبن الجاموسى أصفر ضارب إلى الخضرة سائلاً ، أبيض مخضر وهو على الحالة المتجمدة ، بينما يتميز سمن اللبن البقري بلونه الأصفر الذهبي وهو على الحالة السائلة ، وبلونه الأصفر وهو على حالته المتجمدة .

٢- الرائحة ... للسمن رائحة طبخ ضعيفة مقبولة لا أثر للدهن فيها وإنما ترجع إلى انحلال الجوامد اللادهنية وتطاير بعض المركبات وتكون مركبات متطايرة أخرى كمركبات السلفاهيدريل أثناء عملية غلى الزبد أو القشدة .

٣- المذاق ... لدهن السمن مذاق يشبه مذاق زيت جوز الهند مشوباً بالطعم المطبوخ وسرعة انصهاره في الفم أهم ما يميزه عن الدهون الأخرى .

٤- القوام والتركيب ... ليست هناك درجة حرارة ثابتة ينصهر أو يتصلب عندها دهن اللبن فنجد أن دهن اللبن الجاموسى ينصهر فيما بين ٣٢ – ٤٣ ^{o}م بينما البقري ينصهر بين ٢٨,٥ – ٤٢ ^{o}م أما التصلب يحدث فى مدى ٢٤– ١٩ ^{o}م وعموماً عينة السمن الجيدة هي المتجمدة كلها على درجة حرارة ٢٢ ^{o}م أو أقل وبارتفاع درجة حرارة الحفظ عن ذلك يشاهد جزء من الدهن على حالة

سائلة والآخر متبلوراً معلقاً فى الجزء السائل مع ميله للتجمع فى قاع الإناء . ونلاحظ أن سمن اللبن الجاموسى أوضح ترملاً من سمن اللبن البقري وذلك لكبر حجم حبيبات الأول .

أهم العيوب :

١- إغمقاق اللون وانتشار جزيئات المورتة بداخله على شكل خيوط بنية اللون نتيجة للغلي الزائد .
٢- قصور لون السمن وأكسدته وهى مرحلة متأخرة من مراحل فساد السمن وتأكسده ويكون مصحوباً بتغير فى رائحة ومذاق السمن .
٣- ألوان غريبة عن لون السمن نتيجة لتلوثه بآثار المعادن الثقيلة في عبواته كالنحاس والحديد .
٤- رائحة السمن النيئ وهى نفس رائحة الزبد نتيجة لعدم إتمام عملية الغلي عند صناعته .
٥- رائحة الطبخ الحادة نتيجة للغلي الزائد ويؤكد ذلك اللون الغامق .
٦- روائح التزنخ المختلفة .
٧- روائح عرضيه مثل رائحة الجاز أو رائحة الدخان أو الحريق وهى ما يكتسبها السمن عند استخدام وسائل تسخين بدائيه .

المواصفات القياسية :

١- هو الناتج عن الزبد أو القشدة بعد إزالة جميع المواد غير الدهنية تقريباً ، وذلك بتبخير الماء بالتسخين وفصل المواد الصلبة اللادهنية بالترسيب والتصفية .
٢- خالياً من عيوب المظهر والطعم واللون .
٣- معبأ فى أواني نظيفة محكمة القفل ويكتب عليها النوع وصافى الوزن وعبارة سمن طبيعي وأسم المصنع وتاريخ الإنتاج ومدة الصلاحية .
٤- لا تزيد درجة الحموضة عن ١٠ درجات .
٥- جميع الثوابت الكيمائية والفيزيقية هي نفسها التي ذكرت في مواصفات الزبد .
٦- يسمح بإضافة المواد المضادة للأكسدة التي تنص عليها التشريعات الغذائية مثل BHT أو BHA بنسبة لا تتجاوز الـ ٢٠٠ جزء فى المليون .
٧- لا تقل نسبة الدهن فيه عن ٩٩ ٪ ولا تزيد الرطوبة عن ٠,٥ ٪ .

تصافى السمن :

تتوقف كمية السمن التي نحصل عليها من ١٠٠ كيلوجرام لبن على كمية ما يفقد من دهن اللبن أثناء التصنيع أي أثناء الفرز والخض والغلي والتي تتراوح ما بين ٦ ، ١٠ ٪ والتـــي تحـــددها كفاءة الصانع .

مثال : أحسب كمية السمن ٩٩ ٪ دهن الذي يمكن الحصول عليه مــن ١٠٠ كيلــوجرام لــبن جاموسي ٧ ٪ دهن .

الحل :

- بفرض أن نسبة ما فقد من دهن اللبن ٨ ٪

إذن وزن الدهن المفقود = ٧ × ٨ ÷ ١٠٠ = ٠,٥٦ كيلوجرام

إذن وزن الدهن الصافي = ٧ – ٠,٥٦ = ٦,٤٤ كيلوجرام

- وإذا كان كل ١٠٠ كيلوجرام سمن تحتـــــــــــــوى على ٩٩ كيلوجرام دهن

فإن كل **س** كيلوجرام سمن تحتـــــــــــوى على ٦,٤٤ كيلوجرام دهن

إذن **س** = ٦,٤٤ ÷ ٩٩ × ١٠٠ = ٦,٥ كيلوجرام سمن .

غش السمن :

إن من أكثر طرق غش السمن شيوعاً هي خلطه وهو سائلاً بالدهون النباتية وخاصة زيت جوز الهند وزيت النخيل وهما على حالتهما السائلة أيضاً بالإضافة إلى بعض النكهات الصناعية ، إلا أن اختلاف درجات الحرارة التي ينصهر عليها كل منهم وطبيعة جزيئات الدهن يظهران فـــى قوام وتركيب هذا السمن فقد نلاحظ ضعف ترميله مع زيادة صلابته عن صلابة السمن الطبيعي علاوة على ضعف لونه وتركه آثاراً دهنية غير منصهرة على الحلق من الداخل ، والفيصل هو تقدير الثوابت الكيمائية والفيزيقية لدهن هذا السمن مقارنة بما ورد فى المواصفات القياسية للحكم على الغش من عدمه .

علاج السمن التالف :

إن من أكثر طرق علاج السمن شيوعاً هي خلطه بلبن متجبناً تجبناً حمضياً كالرايب أو الزبادي ثم يعاد غليه ، والتحسن الذي يطرأ على السمن تحسن جزئي حيث يتوقف أثر هذا العلاج على شدة التلف فمثلاً السمن عالي الحموضة شديد الزناخة قد لا تفلح معه قلويات تضاف له لمعادلة حموضته كأكسيد الكالسيوم حتى لو أضيف له بعد التخلص من هذا القلوي مضادات الأكسدة لأن الأكسدة قد حدثت بالفعل ومستمرة تلقائياً ولا يمكن إيقافها علاوة على سوء الطعم مما يحد مـــن استخدام هذا السمن للأغراض الغذائية لذلك يحول لصناعة الصابون .

الدرس العملى رقم (١٠)
تركيب الفراز وإعداد الفراز للفرز

أولاً: وصف الفراز وتركيبه

١- وصف الفراز ... يتكون الفراز من هيكل وأجزاء محركه للمخروط ومكبره لسرعته والمخروط وتوابعه.



شكل عام لفراز اللبن

• **الهيكل** ... عبارة عن قاعدة وحامل وجسم .

– القاعدة .. أسمنتية أو خشبية ليثبت عليها الفراز مستوياً دون اهتزاز .

– الحامل .. من الحديد الزهر ومحصور بين القاعدة والجسم ، ليحمل الجسم ويجعله فى مستوى العامل .

– الجسم .. يحوى الأجزاء المحركة للمخروط والمكبرة لسرعته والمخروط وتوابعه

- الأجزاء المحركة للمخروط والمكبرة لسرعته... عبارة عن مجموعة من التروس المعشقة في بعضها البعض والتي تتحرك وتدار يدوياً أو آلياً بواسطة موتور كهربي ليدور على أثرها المخروط ، وبواسطة هذه التروس يمكن تكبير سرعة دوران المخروط أو زيادة عدد لفاته .

- المخروط ... وهو عصب الفراز ويتركب من

– قاعدة .. وهى قطعة معدنية مستديرة لها حافة مرتفعة قليلاً بها شق طولي صغير ليدخل فيه نتوء مثبت على السطح الخارجي لغطاء المخروط من أسفل لتثبيته ولعدم تحركه أثناء دوران المخروط ، وفى وسط القاعدة ماسورة أو أنبوب طولي أجوف به ثلاثة شقوق طوليه يخرج منها اللبن إلى الموزع

– حلقه كاوتشوك (چوان) .. تثبت فى مجرى دائري على السطح الداخلي لقاعدة المخروط وذلك لمنع أي تسرب للبن أثناء الفرز من بين موضع اتصال قاعدة المخروط وغطاءه.

– الموزع .. وهو عبارة عن ماسورة معدنية سميكة ثلاثية الأضلاع على سطحها الداخلي ثلاثة قنوات تنتهي كل منها بثقب دائري كبير ظاهر على السطح الخارجي للموزع ليخرج من كل منهم اللبن ويتوزع بين أطباق المخروط .

– الأطباق .. وهى عبارة عن صفائح معدنية مخروطية الشكل بكل منها ثلاثة ثقوب كبيره تواجه ثقوب الموزع ليتوزع من خلالها اللبن فى صورة رقائق بين الأطباق ، وما يميز تلك الأطباق نتوءات أو بروزات موجودة على أسطحها الخارجية تحدث مسافة بينيه بين كل طبق والذي يليه سمكها ٢ مم ، ومن بين هذه الأطباق ما يسمى بالطبق الأول أو الطبق السفلى وما يميزه عن باقي الأطباق وجود تلك البروزات على سطحيه الخارجي والداخلي وهو أول طبق يتم تركيبه بعد الموزع مباشرةً .

– الطبق العلوي .. فهو مختلف عن باقي الأطباق حيث بأعلاه فتحة مثبت عليها صامولة وهذه تسمى فتحة خروج القشدة ، كما يوجد على سطحه الخارجي ثلاثة بروزات طوليه ارتفاعها ٥ مم لتحدث فراغ بينه وبين غطاء المخروط من الداخل يتجمع فيه لبن الفرز ليخرج من ثقوب صغيره منتشرة أعلى قمة غطاء المخروط .

– غطاء المخروط .. وهو غطاء معدني كبير يغطى كل الأجزاء السابقه ويوجد فى أعلى سطحه الخارجي شق طولي مستطيل الشكل ليبرز منه فتحة خروج القشده والصامولة ، وفى أسفله نتوء كما ذكرنا من قبل .

– صامولة إحكام التجميع والقفل .. وهى صامولة دائرية الشكل عليها ثقبين غائرين وتركـــب أعلى ماسورة المخروط بعد تجميع أجزاءه ، وتلف بمفتاح خاص حتى نهاية القلاووظ بماسورة المخروط لإحكام التجميع ولعدم تناثر تلك الأجزاء أثناء دوران المخروط .

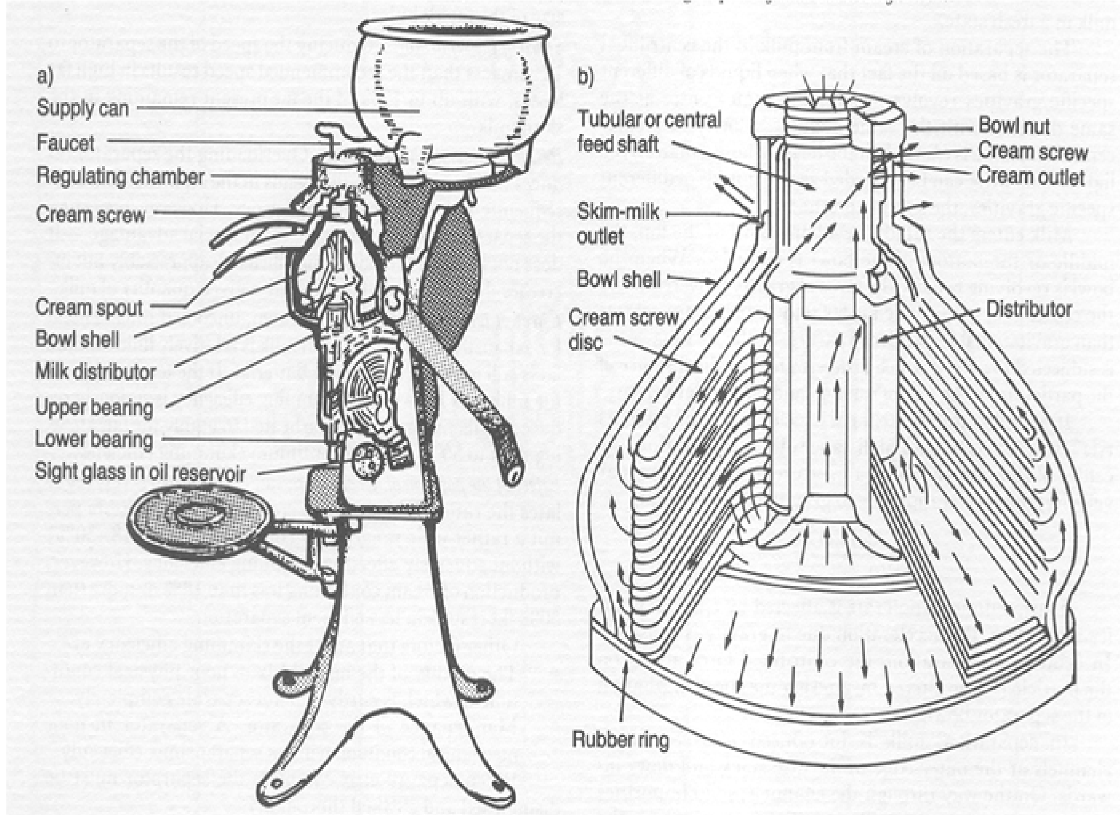
● توابع المخروط : تركب أعلى المخروط بالترتيب التالي

– مجمع لبن الفرز وميزابه .. ذو شكل مخروطي ومقعر ومفتوح من وسطه ليبرز من خلالـــه قمة المخروط وما فيها من ثقوب أو فتحات خروج لبن الفرز ، حيث يتجمع فى ذلك التقعير لبن الفرز ليخرج من الميزاب .

– مجمع القشدة وميزابه .. ذو شكل مخروطي مفلطح ومفتوح من وسطه ليبرز من خلاله قمـــة المخروط وما فيها من فتحة خروج القشده ، حيث تتجمع القشدة فى ذلك التفلطح لتخـــرج مـــن الميزاب .

– القابلة .. ذو شكل إسطوانى في وسطها فتحه دائرية تنتهي بماسورة رفيعة قصيرة يدفع منها اللبن إلى ماسورة المخروط ، وبداخل تلك القابلة عوامة تنظم تدفق اللبن إلى المخروط .

– حلة الفراز أو حوض اللبن .. وهو على شكل حله أو وعاء كبير مزود بصنبور صغير يتحكم فى معدل تدفق اللبن إلى القابلة .



شكل يوضح التركيب التفصيلي للفراز (a) ولمخروطه (b)

٢- تجميع أجزاء مخروط الفراز ... يتم تجميع الأجزاء بالترتيب التالي :

- قاعدة المخروط
- الحلقة الكاوتشوك
- الموزع
- الطبق الأول أو السفلى
- بقية الأطباق
- الطبق العلوي
- غطاء المخروط
- صامولة التجميع وإحكام القفل

٣- تجميع أجزاء الفراز ... يتم التجميع بالترتيب التالي :

- المخروط
- مجمع وميزاب لبن الفرز
- مجمع وميزاب القشدة
- القابلة وبداخلها العوامة
- حلة الفراز على أن يكون الصنبور أعلى القابلة مباشرةً

ثانياً: إعداد الفراز لعملية الفرز

بعد الانتهاء من التركيب كما سبق يتم تشغيل الفراز أو يدار يدوياً حتى يأخذ سرعته والتي تزداد تدريجياً حتى يختفي صوت الجرس المثبت أسفل المحور الدوار إشارةً لوصول المخروط للسرعة المطلوبة ، ثم يمرر ماء ساخن داخل المخروط وهو على سرعته تلك للأسباب التالية :

- التأكد من سلامة تركيب أجزاء الفراز
- تعقيم لأجزاء الفراز (المخروط وتوابعه)
- تسخين لأجزاء مخروط الفراز حتى لا يتصلب الدهن بداخلها ويسد المسافات بين الأطباق



الدرس العملى رقم (١١)

فرز اللبن وإنتاج القشدة



أجزاء مخروط الفراز



تركيب المخروط



وضع اللبن في حلة اللبن



إجراء عملية الفرز

١- يصفى اللبن دافئاً من خلال طبقتين من الشاش لحجز ما به من شوائب تتجمع على السطح الداخلي لغطاء الفراز كطبقه جلديه سميكة تسمى وحل الفراز تعوق عملية الفرز .

٢- يفتح صنبور حلة الفراز بالقدر المناسب ليتدفق اللبن إلى داخل المخروط ليتعرض لقوة طاردة مركزية على أثرها يخرج من ميزاب لبن الفرز لبن فرز ذو رغوه كثيفة وبكمية كبيرة وتخرج القشدة من ميزاب القشده سميكة القوام .

٣- بعد الانتهاء من فرز كمية اللبن الموجودة بحلة الفراز تمرر كمية صغيرة من لبن الفرز داخل المخروط لدفع ما به من قشدة عالقة .

٤- يفصل التيار الكهربي أو توقف الإدارة باليد ويترك الفراز لتنخفض سرعته تدريجياً حتـــى يقف المخروط عن الدوران ثم تفكك توابعه ويرفع المخروط ويوضع على منضدة التجميع ثــم تحل صامولة التجميع وإحكام القفل بالمفتاح الخاص بها ثم تفكك أجزاء المخروط ليغسل كــل منها بالماء الساخن ومحاليل التنظيف مع حكها بفرشاة ثم تشطف بالماء وتنشر علـــى منضـــدة التجميع لتجف تماماً وبعدها تجمع وتخزن لحين الاستعمال مرة أخرى .

ملحوظة :

يمكن خفض أو زيادة نسبة دهن القشدة الناتجة من الفراز عملياً للحصول على

- قشدة خفيفة لا تقل نسبة دهنها عن ١٥٪ أو
- قشدة متوسطة لا تقل نسبة دهنها عن ٢٥٪ أو
- قشدة ثقيلة لا تقل نسبة دهنها عن ٣٥٪

وبالتالي يمكن زيادة نسبة دهن القشدة الناتجة بواسطة

- خفض معدل تدفق اللبن إلى المخروط .
- تحريك صامولة فتحة خروج القشدة إلى الداخل .
- زيادة سرعة المخروط .
- إعادة فرز القشدة مرة أخرى .

وعكس ما سبق لخفض نسبة دهن القشدة الناتجة

الدرس العملى رقم (١٢)
تقدير نسبة الدهن بالقشدة وتعديل تركيبها

أولا : تقدير نسبة الدهن بالقشدة بطريقة جربر

* أدوات وكيماويات لازمه :

- ماصات ذات الأنتفاخين سعة ١٠ و ١ سم^3 للحامض والكحول أو غراب الحامض وغراب الكحول
- ماصة معيارية سعة ١١ سم^3
- كأس زجاجيه سعة ١٠٠ سم^3
- حامل أنابيب جربر
- أنابيب جربر اللبن
- جهاز طرد مركزي خاص بطريقة جربر ومزود بسخان
- ماء مقطر – حمض كبريتيك كثافته ١.٨٢ جم/سم^3 – كحول آمايل ٠,٨٢ جم/ سم^3

*خطوات العمل :

١- يوزن ٥ جرام قشدة فى الكأس و يضاف لهم ماء مقطر مع التقليب الجيد حتى ٥٠ جـرام على الميزان
٢- وضع ١٠ سم^3 حمض الكبريتيك بواسطة غراب الحامض فى أنبوبة جربر
٣- أخذ ١١ سم^3 بالماصة المعيارية من القشدة السابق خلطها بالماء المقطر وتوضع في أنبوبة جربر
٤- يضاف لهما ١ سم^3 كحول آمايل بواسطة غراب الكحول .
٥- تسد الأنبوبة بسدادتها ثم ترج حتى تمام الهضم وتوضع فى جهاز الطرد المركزي لمـدة ٥ دقائق ثم تخرج ويقرأ عمود الدهن

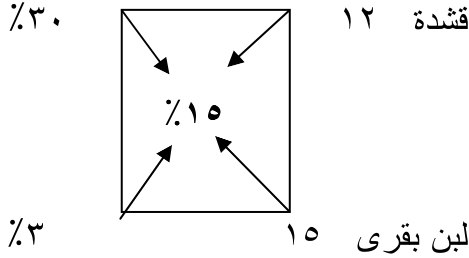
٪ لدهن القشدة = قراءة عمود الدهن × ١٠ (عدد مرات التخفيف)

ثانيا : تعديل تركيب القشدة بمربع بيرسون

يمكن خفض نسبة دهن القشدة الناتجة من الفراز حسابياً بمربع بيرسون وذلك بخلطها بكمية من لبن الفرز نسبة دهنه صفر أو لبن جاموسي أو لبن بقرى أو قشدة أقل منها فى نسبة الدهن

مثال :

أحسب كمية اللبن البقري ٣٪ دهن اللازمة لخفض نسبة الدهن فى ٦٠٠ كيلوجرام قشدة بقــرى من ٣٠٪ إلى ١٥٪ دهن ، وكم تزن كمية القشدة الناتجة بعد التعديل .



الحل :

أي أن كل ١٢ كيلوجرام قشدة ٣٠٪ دهن يلزمهم ١٥ كيلوجرام لبن بقــرى ٣٪ دهــن حتــى نحصل على قشدة ١٥٪ دهن تزن ٢٧ كيلوجرام .

وبالتالي الــ ٦٠٠ كيلوجرام قشدة ٣٠٪ دهن يلزمهم **س** كيلوجرام لبن بقرى٣٪ دهــن حتــى نخفض نسبة الدهن فى القشدة الناتجة إلى ١٥ ٪.

كمية اللبن ٣٪ دهن = $\frac{٦٠٠ \times ١٥}{١٢}$ = ٧٥٠ كيلوجرام لبن

كمية القشدة الناتجة بعد التعديل = كمية القشدة الأصلية + كمية اللبن المضافة

= ٦٠٠ + ٧٥٠ = ١٣٥٠ كيلو جرام قشدة ١٥ ٪ دهن .

الدرس العملى رقم (١٣)

التعرف على الأجهزة والأدوات المستخدمة فى صناعة الزبد ورسمها

١- خضاض ميكانيكي أو يدوى (نظام الدفعات) .

٢- حضان .

٣- ثلاجة .

٤- مائدة العصر الخشبية .

٥- منضدة التشكيل ذات الكفوف الخشبية .

٦- ميزان .

٧- أطباق فوم + جرادل + مغارف + شاش .

بعض الصور الفوتوغرافية للأجهزة والأدوات المستخدمة فى صناعة الزبد



صورة فوتوغرافيه لخضاض يدوى

ويتكون الخضاض اليدوى من :

- حامل من الحديد الزهر ذو قمة مشقوقة ومثبت قائماً فى قاعدة ذات أربعة أرجل مثبتة فى منضدة خشبية مبطنة بلوح من الإستنليس ستيل بمسامير قلاووظ.

- فى نفس القاعدة السابقة يوجد نفق يمر فيه أفقياً قضيب من الحديد الزهر مثبت في أوله يد لإدارة الخضاض وفى آخره مثبت ترس دائري قطره حوالي ١٥ سم عمودى على قاعدة التثبيت

السابقة ويعشق مع ترس آخر أصغر منه مخروطي الشكل وعمودى عليه ومثبت فى مركز قاعدة وعاء الخضاض .

- وعاء الخضاض مصنوع من الألومنيوم أو الإستنليس ستيل وهو مخروطي الشكل دائري القاعدة ومثبت فى قاعه من الداخل بروز من نفس المعدن ويمر فى مركزه طوليا من الداخل أنبوب مفتوح من الطرفين يعمل كغلاف للحامل الذي يظهر منه طرفه العلوي المشقوق ليركب عليه مصد أو كف الخضاض .

- غطاء وعاء الخضاض وهو دائري الشكل ومفتوح من الوسط لتسمح تلك الفتحة بخروج الغازات أثناء الخض .



صورة فوتوغرافية لمنضدة العصر الخشبية

منضدة العصر الخشبية :

هي منضدة من خشب الزان بارتفاع حوالي متر مثبت على سطحها بالعرض حامل أفقي رباعي الأرجل ذو زلاجات تسمح بتحريكه بطول سطح المنضدة ذهاباً وإياباً ويلحق به قادوس خشبي إسطوانى الشكل ذو أضلاع تتحرك مع حركة الحامل وفى نفس الوقت يدار بيد مثبتة فى قضيب حديدي يمر في وسط القادوس .



مائدة التشكيل الخشبية ذات الكفوف

عبارة عن لوح من خشب الزان وكفين من نفس نوع الخشب لتشكيل الزبد يدوياً

الدرس العملى رقم (١٤)

خطوات صناعة الزبد من خض القشدة

١- يفرز لبن خام جاموسي أو بقرى بواسطة الفراز تحت ظروف الفرز الصحيحة .

٢- تؤخذ القشدة الناتجة وتبستر وكذلك لبن الفرز ثم تبرد القشدة إلى ٢٢°م وتلقح ببادئ الزبد بنسبة ٨- ١٠ ٪ وتحفظ على تلك الحرارة لمدة ١٦- ١٨ ساعة أو حتى حموضة ٠.٤- ٠.٥ ٪

٣- تحفظ القشدة المتخمرة الناتجة بالثلاجة لمدة ٢٤ ساعة .

٤- تعدل حرارة القشدة إلى ١٠ – ١٢°م ونسبة الدهن بها إلى ٣٥ ٪ والحموضة إلى ٠.٤ ٪ بواسطة كمية محددة من لبن الفرز المبستر السابق .

٥- تصفى القشدة السابقة فى الخضاض اليدوى بحيث لا تقل كميتها عن ربعه ولا تزيد عن ثلثه

٦- يقفل الخضاض ونبدأ فى إدارته بعدد اللفات المدونة على يده فى الدقيقة الواحدة

٧- نستمر فى الخض حتى نسمع صوت مائي وهو دليل انفصال لبن الخض عندئذ تفتح فتحة خروج لبن الخض بالخضاض ليصفى فى وعاء من خلال شاشه ليجمع ما يفقد معه من حبات الزبد .

٨- يغسل الزبد الموجود بالخضاض بكمية من الماء المثلج مساوية لكمية لبن الخض مع إدارة الخضاض بضع لفات ثم تفتح فتحة خروج لبن الخض بالخضاض ليخرج هذا الماء وما يعلق به من قطرات لبن خض .

٩- يفرغ الخضاض من الزبد ويوضع على مائدة العصر الخشبية لتعصر كتلة الزبد جيداً ثم تلم ويؤخذ منها ويوضع على منضدة التشكيل لتشكل على هيئة قطع مستطيلة الأوجه بمساعدة الكفوف الخشبية ثم تلف بورق الزبد ورقائق الألومنيوم وتوزن وتحفظ بالثلاجة .

الدرس العملى رقم (١٥)
صناعة السمن بطريقة الغلي

١- يقطع ما يقرب من نصف كيلوجرام زبد إلى قطع صغيرة فى كأس زجاجي سعة ٢ لتر ويضاف لها ٥ جرام ملح ثم يرفع الكأس على اللهب ويقلب بهدوء بواسطة ملعقة من الخشب .

٢- باستمرار التسخين والتقليب تنصهر الزبد تدريجياً و تظهر رغوة كثيفة يزداد حجمها لذا نهدئ اللهب مع التقليب المستمر إلى أن تظهر طبقة جلدية تسمى الريم تظل على سطح المنصهر حتى تختفي وتبدأ الجوامد اللادهنية فى الترسب وهى ما تعرف بالمورته ويزداد حجمها إلى أن تظهر رائحة السمن الناضج وتلونه باللون الكهرماني الغامق كما تظهر رغوة شفافة سرعان ما تختفي .

٣- يطفأ اللهب ويترك السمن ساكناً ليكتمل ترسب المورتة بفعل الجاذبية الأرضية .

٤- يسكب السمن ساخناً من خلال قطعة من الشاش ضيق الثقوب فى برطمانات زجاجية معقمة حتى نهايتها ثم تقفل جيداً .

تذكر أن

تعريف القشدة : القشدة هي جزء من اللبن غنى بالدهن يطفو على سطح اللبن عند ترقيده فى وعاء لفترة من الزمن أو يفصل من اللبن عند فرزه بالفراز .

ومن هنا فإن القشدة لها نفس تركيب اللبن إلا أنها مرتفعة فى نسبة الدهن ومنخفضة فى نسب الجوامد اللبنية الأخرى .

أنواع القشدة :

١. قشدة المتارد والشوالى (القشدة الفلاحى) وهى التي نحصل عليها بترقيد اللبن سواء الجاموسى أو البقري ، وتتراوح نسبة الدهن فيها من ٥٠ إلى ٦٠ ٪ ، وتتميز بلزوجتها العالية وحموضتها الواضحة .
٢. قشدة الفراز وهى التي نحصل عليها بفرز اللبن الجاموسى أو البقري فى معامل أو مصانع اللبن ومنتجاته وتتميز بلزوجتها الأقل عن سابقتها وحموضتها المنخفضة

تقسم القشدة حسب نسبة الدهن إلى :

- قشدة خفيفة لا تقل نسبة دهنها عن ١٥٪
- قشدة متوسطة لا تقل نسبة دهنها عن ٢٥٪
- قشدة ثقيلة لا تقل نسبة دهنها عن٣٥٪

الصفات الجيدة للقشدة :

١- طعمها يظهر فيه الدسامة خالياً من الزناخة أو المرارة وكلما كانت طازجة تمتاز بشئ من الحلاوة الخفيفة .

٢- قوامها متجانس خالياً من التخرزات أو التخثرات أو التكتلات الدهنية .

٣- رائحتها طبيعية خالية من أي روائح غريبة كرائحة الحظيرة أو الرائحة السمكية أو التفاحية أو الكحولية .

٤- لونها يحدده نوع اللبن ، إما أبيض ناصع فى حالة اللبن الجاموسى أو ابيض مائل للاصفرار فى حالة اللبن البقري ويقل اصفرارها فى حالة لبن أبقار السلالات الأجنبية ، ولا يشوبها ألوان غريبة كالعروق الحمراء دلالة على إصابة الحيوان بمرض التهاب الضرع .

تعريف الزبد :

الزبد هو أحد منتجات اللبن الدهنية التي تنتج بتجمع و تكتل حبيبات دهن اللـــبن أو القشـــدة أو الشرش بالخض يدويا أو آليا ، وتتراوح نسبة دهنه من ٧٨– ٨٥٪ ولا يضاف لـــه أي مـــواد حافظه إلا ملح الطعام عند اللجوء إلى ذلك .

أنواعه :

١– زبد فلاحى (لا تقل نسبة دهنه عن ٧٨٪) وينتج من خض اللبن المتخمر تخمـــرا طبيعيـــا (بواسطة الفلورا الطبيعية) في ما يعرف بالقربة (المصنعة من جلد الماعز كما في الوجه القبلي أو المصنعة من الصفيح ذات الشكل الإسطوانى كما فى الوجه البحري) أو من ضـــرب قشـــدة المترد أو الشاليه باليد فى إناء فخاري خاص بذلك .

٢– زبد مائدة (لا تقل نسبة دهنه عن ٨٠٪) وينتج من خض قشدة الفراز المبسترة والمتخمـــرة بالبادئ أو الغير متخمرة والمبردة فى خضاض يدوى أو آلي بنظام الدفعات أو فى آلـــة فريتـــز بالنظام المستمر .

٢- زبد الشرش (لا تقل نسبة دهنه عن ٧٨٪) وينتج بعد فرز الشرش بفـــرازات خاصـــة لاستعادة ما فقد من دهن فى الشرش أثناء صناعة الجبن ثم تجميع هذا الدهن وخضه .

الصعوبات التي تعترض عملية الخض :–

١– نُعاس القشدة : إن تأخر ظهور حبات الزبد أو عدم ظهورها هو مـــا يســـمى بالقشـــدة الناعسة والتي ترجع لعدة أسباب :

- ارتفاع درجة حرارة القشدة أو انخفاضها عن المطلوب لنجاح الخض يؤدى إلى ســـيولة الدهن أو صلابته مما يصعب من تصادم حبيبات الدهن ببعضها ويصعب تجمعها.
- ارتفاع حموضة القشدة عن المطلوب لنجاح الخض يزيد من أيونات H^+ المدمصه على أسطح أغشية الدهن فتتنافر الحبيبات ويصعب تجمعها .
- زيادة نسبة الدهن فى القشدة أو انخفاضها عن المطلوب لنجاح الخض تؤدى إلـــى قلـــة فرصة تصادم حبيبات الدهن ببعضها مما يؤخر ظهور حبات الزبد علاوة على زيـــادة الدهن المفقود من القشدة فى لبن الخض .

- زيادة كمية القشدة عن ثلث حجم وعاء الخضاض أو انخفاضها عن ربع حجمه تــؤدى إلى قلة فرصة تصادم حبيبات الدهن ببعضها أو تصادمها مع مصد وجدار الخضـــاض مما يؤخر ظهور حبات الزبد .
- عدم رفع غطاء الخضاض من آن لآخر أو فتح صمام التهوية بالخضاض الآلي لطرد ما يحبس بداخله من غازات تؤدى إلى قلة فرصة تصادم حبيبات الدهن ببعضها .

وعموماً أكثر الأسباب شيوعاً لنعاس القشدة أثناء الخض هو ارتفاع درجة الحرارة وخاصة فى فصل الصيف لذلك ينصح بإضافة قليل من الماء المثلج للقشدة ثم إدارة الخضاض يدوياً فى اتجاه عكسي عدة مرات ثم فى الاتجاه الصحيح حتى نسمع صــوت ارتطــام لــبن الخــض بجــدار الخضاض.

٢- **فوران القشــدة** : حيث يزداد كثيراً حجم القشدة أثناء الخض مع تأخر ظهور حبات الزبــد وتسمى القشدة فى هذه الحالة بالقشدة الفائرة والتي ترجع لعدة أسباب :

- ارتفاع درجة حرارة القشدة عن المطلوب لنجاح الخض .
- انخفاض نسبة الدهن فى القشدة عن المطلوب لنجاح الخض .
- تلوث القشدة بميكروبات منتجة للغازات أثناء تخمرها بفعل الفلورا الطبيعية الملوثة لها .

وعموماً أكثر الأسباب شيوعاً لفوران القشدة أثناء الخض هو تخمرها طبيعيــاً بفعــل الفلــورا الطبيعية لذلك يجب معادلة حموضة تلك القشدة ثم بسترتها وتبريدها ثم خلطها بكمية أخرى من قشدة مبسترة متخمرة بالبادئ ليعاد خضها .

ريــع الــزبد :

عبارة عن الزيادة فى وزن الزبد الناتج منسوباً إلى وزن دهن القشدة أو اللبن الداخل فى صناعة هذا **الزبد** دون الأخذ فى الاعتبار الدهن المفقود ويسمى فى هذه الحالة **الريــع النظــري** وعنــد خصم وزن الدهن المفقود من الدهن الكلى الداخل فى صناعة الزبــد يســمى **الريــع الحقيقــي** والزيادة في وزن الزبد تعود إلى ما يصاحب دهن الزبد من ماء وجوامد لادهنية .

حفظ وتخزين الزبد :

عند تخزين الزبد لمدة طويلة أو تصديره فلابد من حفظه فى غرف تبريد درجة حرارتهـا دون الصفر المئوي أو تحفظ فى ثلاجات على 5^{o} م عند استهلاكها فى مدة لا تزيد عن أسبوعين .

تعريف السمن :

السمن هو منتج لبنى دهني الغرض من صناعته هو الحصول على دهن اللبن نقيا خالياً من الرطوبة والجوامد اللادهنية لاسيما آثاراً منهما مجتمعةً قد لا تتعدى ٠.٥٪ مما يحفظه لفترة طويلة قد تصل إلى عامين دون تلف وخاصةً إذا ما أخذت بعض الاحتياطات لتلافى حدوث التلف الكميائى له .

الأساس فى صناعة السمن :

هو الحصول على كل الدهن الموجود فى الخامة (زبد أو قشدة) التي يصنع منها السـمن نقيـاً وذلك بالتخلص من أكبر كمية ممكنة من الجوامد اللادهنية والماء بفض حالة الاستحلاب التـي توجد عليها تلك المكونات المنتشرة كقطرات لبن خض فى دهن الزبد أو بفض حالة الاستحلاب التي توجد عليها حبيبات الدهن المنتشرة فى لبن فرز القشدة .

طرق الحصول على السمن :

١- غلى الزبد أو القشدة وهى الشائعة فى مصر والهند وغيرها من بلدان المنـاطق الحارة .

٢- الطرد المركزي العالي للقشدة أو للزبد المسال .

صفات السمن الجيد :

١- اللون ... سمن اللبن الجاموسى أصفر ضارب إلى الخضرة سائلاً ، أبـيض مخضر وهو على الحالة المتجمدة ، بينما يتميز سمن اللـبن البقـري بلونـه الأصفر الذهبي وهو على الحالة السائلة ، وبلونه الأصفر وهو علـى حالتـه المتجمدة .

٢- الرائحة ... للسمن رائحة طبخ ضعيفة مقبولة لا أثر للدهن فيها وإنما ترجـع إلى انحلال الجوامد اللادهنية وتطاير بعـض المركبـات وتكـون مركبـات متطايرة أخرى كمركبات السلفاهيدريل أثناء عملية غلى الزبد أو القشدة .

٣- المذاق ... لدهن السمن مذاق يشبه مذاق زيت جوز الهند مشوباً بالطعم المطبوخ وسرعة انصهاره في الفم أهم ما يميزه عن الدهون الأخرى .

٤- القوام والتركيب ... ليست هناك درجة حرارة ثابتة ينصهر أو يتصلب عندها دهن اللبن فنجد أن دهن اللبن الجاموسى ينصهر فيما بين ٣٢ – ٤٣ °م بينما البقري ينصهر بين ٢٨,٥ – ٤٢ °م أما التصلب يحدث فى مدى ٢٤– ١٩ °م وعموماً عينة السمن الجيدة هي المتجمدة كلها على درجة حرارة ٢٢ °م أو أقل وبارتفاع درجة حرارة الحفظ عن ذلك يشاهد جزء من الدهن على حالة سائلة والآخر متبلوراً معلقاً فى الجزء السائل مع ميله للتجمع فى قاع الإناء . ونلاحظ أن سمن اللبن الجاموسى أوضح ترملاً من سمن اللبن البقري وذلك لكبر حجم حبيبات الأول .

التقويم

س١ : عرف القشدة ، وما الأساس فى صناعتها ؟

س٢ : اذكر العوامل التي تؤثر على نسبة دهن القشدة ؟

س٣ : ما المواصفات القياسية للقشدة الطبيعية السائلة ؟

س٤ : تكلم عن المواصفات الجيدة للقشدة من حيث (الطعم – القوام – الرائحة – اللون)

س٥ : اشرح خطوات صناعة القشدة المسمطة أو المسخنة ؟

س٦ : أحسب كمية القشدة ٣٠.١٪ دهن الناتجة من فرز ٢٠٠ لبن بقرى ٣.١٪ دهن علما بأن نسبة دهن اللبن الفرز ٠.١٪ . وما كمية اللبن الفرز الناتجة ؟

س٧ : أحسب كمية لبن الفرز ٠٪ دهن اللازمة لخفض نسبة الدهن فى ١٠٠ كيلوجرام قشدة جاموسي من ٤٥٪ إلى ٢٥٪ دهن ، وكم تزن كمية القشدة الناتجة بعد التعديل .

س٨ : عرف الزبد واذكر أنواعه ؟

س٩ : اشرح خطوات صناعة زبد المائدة فى معامل الألبان بنظام الدفعات ؟

س١٠ : من الصعوبات التي تعترض عملية الخض (نعاس القشدة) . اذكر أسبابها ؟

س١١ : اذكر صفات الزبد الجيد ؟

س١٢ : اذكر أسباب العيوب الآتية فى الزبد : الزبد الرخو – الزبد المرهمى

الوحدة الرابعة

المثلجات اللبنية

نظرى:

١- تعريف المثلجات اللبنية – القيمة الغذائية – تقسيمها – مكونتها والغرض منها .

٢- حساب تكوين مخاليط الآيس كريم – خطوات الصناعة والغرض من كل خطوة – الأجهزة المستعملة – صفات الجيد منها – أهم العيوب وطرق تلافيها – المواصفات القياسية للمثلجات اللبنية.

٣- الريع فى المثلجات اللبنية والعوامل التي تؤثر عليه .

٤- خلطات جديدة فى صناعة المثلجات اللبنية .

عملى :

١- حسابات مكونات مخاليط الآيس كريم .

٢- صناعة بعض أنواع من المثلجات اللبنية .

الوحدة الرابعة

المثلجات اللبنية

الهدف من الوحدة :

ــــ تعريف الطالب بأنواع المثلجات اللبنية وتقسيمها .

ــــ تدريب الطالب على حساب مكونات مخاليط الآيس كريم المختلفة .

ــــ تدريب الطالب على كيفية حساب الريع – المواصفات القياسية للمثلجات اللبنية

النظري:

تعريف المثلجات اللبنية Frozen Dairy Desserts

هي نواتج خفق وتجميد اللبن الطازج أو المسترجع أو المعاد تكوينه أو اللبن وبعض منتجاته كالألبان المركزة والقشدة والزبد وغيرها والمحلاة بالسكر والمضاف لها مثبتات القوام والمستحلبات ومكسبات النكهة واللون المسموح بها صحيا.

القيمة الغذائية للمثلجات اللبنية :

ترجع القيمة الغذائية للمثلج اللبني إلى ما يحتويه من مكونات لها قيمه غذائية مثل:

أ- الدهن واللاكتوز علاوةً على أنهما مصدران للطاقة (١جم دهن يعطي ٩كالوري، ١جم لاكتوز يعطي ٤كالوري) يزيدان من تمثيل الكالسيوم بالجسم.

ب- البروتين علاوةً على أنه مصدر للطاقة (١جم بروتين يعطي ٤كالوري) فهو مصدر للأحماض الأمينية الضرورية واللازمة لبناء خلايا الجسم.

جـ- الأملاح المعدنية مثل الكالسيوم والفوسفور ودورهما الهام في بناء العظام والأسنان.

د- الفيتامينات سواء الذائبة في الدهن أو الذائبة في الماء والتي تقي الإنسان من العديد من الأمراض.

هـ - السكر مصدر للطاقة.

و- المثبتات كالجيلاتين وهو ماده بروتينيه والمستحلبات مثل جوامد البيض وهي مواد دهنية وبروتينيه.

ي- الماء بالمخلوط منظم لدرجة حرارة الجسم.

تقسيم المثلجات اللبنية

قسمت المثلجات اللبنية إلى أربع فئات رئيسيه وفقا لمكوناتها:

الفئة الأولى: مثلجات قشدية مصنعه من منتجات لبنيه وتشمل:

أ- القشده المخفوقه المحلاة والمجمدة Mousse

وهي قشدة مخفوقه مجمده محلاه بالسكر ومكسبات النكهة وقطع الفاكهة المسكرة وملونات وتحتوي على دهن لبن بنسبة ٣٠-٤٠٪ من وزنها.





قشدة مخفوقة مجمدة

ب- الحلوى المجمدة Dessert ice ونسبة الدهن بها ١٣-٢٠٪ بالوزن.



حلوى لبنية مجمدة

ج- مثلجات قشدية Ice cream ونسبة دهن اللبن بها ٨-١٢٪ بالوزن.




مثلجات قشدية

د- مثلجات قشدية قليلة الدهن Reduced fat ice cream أو Milk ice والتي تحتوي علـــى دهن لبن ٢-٧٪ بالوزن.

هــ- مثلجات قشدية منخفضة الدهن Low-fat ice cream وتحتوي على دهن لبن لا يزيد عن ٢٪.

و- مثلجات قشدية خالية الدهن Nonfat ice cream ولا تزيد نسبة الدهن بها عن ٠.٠٥٪.

الفئة الثانية: مثلجات قشدية نباتية الدهن

وهي ما يطلق عليها Olarine أو Mellorine وتعرف بالمثلجات القشدية المقلدة.

الفئة الثالثة: شربت آيس كريم Sherbet ice cream

وهي مثلجات مصنعه من عصير الفاكهة المضاف له جوامد لبنيه.





شربت آيس كريم

الفئة الرابعة: ثلجيات Water ice أو Ices .





مثلجات مائية

والجدول التالي يوضح التركيب النموذجي لمخاليط مثلجات لبنيه مختلفة.

نوع المثلج	الدهن ٪ بالوزن	لادهنية لبنيه ٪ بالوزن	السكر ٪ بالوزن	مثبتات/مستحلبات ٪ بالوزن	ماء ٪ بالوزن	الريع ٪ بالحجم
حلوى مجمده	١٥	١٠	١٥	٠.٣	٥٩.٧	١١٠
آيس كريم	١٠	١١	١٤	٠.٤	٦٤.٦	١٠٠
ميلك آيس	٤	١٢	١٣	٠.٦	٧٠.٤	٨٥
شربت	٢	٤	٢٢	٠.٤	٧١.٦	٥٠
ثلجيات	–	–	٢٢	٠.٢	٧٧.٨	–

*** بعض أنواع من مثلجات الفئة الأولى:**

١- مثلجات قشدية ساده Plain ice cream

مخالطيها منكهه بالفانيليا أو بنكهات الفاكهة والملونات الصناعيه بنسبة ٠.١- ٠.٥٪ من وزن المخلوط أو بالكاكاو بنسبة ٣٪ أو بالشيكولاته بنسبة ٥٪ وأي منهما يضاف للمخلوط في صورة شراب.



مثلجات قشدية بنكهات مختلفة

٢- مثلجات قشدية بالفاكهة Fruit ice cream

والفاكهة التي تضاف لمخالطيها إما في صورة عصير أو مركزات أو فاكهة كاملة أو مجزأة مع عصائرها بنسبه تبدأ من ١٠٪ ولا تزيد عن ٢٥٪ من وزن المخلوط.



مثلجات قشدية بالفاكهه

٣- مثلجات قشدية بالبيض Frozen custard

لا يقل محتواها من صفار البيض عن ١.٤٪ من وزن المخلوط.





مثلجات قشدية بالبيض

٤- مثلجات قشدية بالبيض والفاكهة Pudding

لا يقل محتواها من الفاكهة عن ١٠٪ ومن صفار البيض عن ١.٤٪ من وزن المخلوط.

٥- مثلجات قشدية بالمكسرات Nut ice cream

يضاف لمخالطيها مكسرات كالفستق والبندق واللوز والجوز وغيرها بحيث لا تقل نسبتها عن ٢٪ من وزن المخلوط مع إضافة مكسبات نكهة ولون مناسب لنوع المكسرات المستخدمة كاللون الأخضر الفاتح المناسب للفستق.



مثلجات قشدية بالمكسرات

٦- مثلجات قشدية بالبسكويت Biscuit ice cream

تحتوي مخالطيها على قطع البسكويت أو الكيك ومنها ما يعرف بتورتة الآيس كريم.







مثلجات قشدية بالبسكويت





تورتة الآيس كريم

١- مكونات مخاليط المثلجات اللبنية ودورها التكنولوجى

أي مخلوط من مخاليط المثلجات اللبنية فيما عدا المثلجات Ices يتكون من:

أ- مكونات لبنيه كالدهن والجوامد اللبنية اللادهنية ومصادرها الخامات اللبنية مثل الشرش المجفف واللبن المجفف والذي يورد للمصنع في أكياس من الورق المقوى بالبولي اثيلين (شكاير) أما اللبن الكامل والقشدة والألبان المكثفة تحفظ في تنكات مبرده على ٥°م بينما اللبن

المركز المحلي والدهن النباتي تخزن في تنكات على حرارة ٣٠-٥٠°م للحفاظ على لزوجتها تكفي لسحبها بالطلمبات ولكن دهن اللبن يورد للمصنع على شكل دهن لبن لامائي Anhydrous milk fat (AMF) في براميل أو بلوكات زبد والتي تسال ثم تدفع إلى تنكات تحفظه على حرارة من ٣٥-٤٠°م لمدة يومان فقط تجنبا للأكسدة إذا لم يحفظ سائلا تحت غاز النيتروجين.

ب- مكونات غير لبنيه كمواد التحلية وأشهرها السكروز (سكر القصب) ويورد في شكاير و شراب الجلوكوز الذي يحفظ في تنكات على حرارة ٣٠-٥٠°م ليسهل سحبه بالطلمبات، ومكسبات النكهة كالفانيليا وبودرة الكاكاو التي تورد إلى المصنع في شكاير وكذلك المثبتات والمستحلبات بينما الملونات إما أن تورد سائلة مركزه في عبوات بلاستيكيه أو مجففه في شكاير.

الدور التكنولوجي لكل مكون:

١- الدهن: غالبا ما يحتوي مخلوط الآيس كريم على دهن بنسبة ١٠-١٥٪ من وزنه إما دهن لبن أو دهن نباتي، الأول من اللبن الكامل أو القشده أو الزبد أو AMF وربما يستبدل بعض أو كل دهن اللبن في مخلوط الآيس كريم بدهن نباتي في صورته ألصلبه مثل زيت عباد الشمس وزيت جوز الهند وغيره إلا أن استعمال الدهن النباتي ينتج عنه اختلاف بسيط في اللون والنكهة مقارنة بدهن اللبن.

والدهن يحسن قوام المثلج اللبني ويزيد من مقاومته للانصهار كما يزيد من ثبات الفقاعات الهوائية بعد الخفق ويرجع له الشعور بالنكهة القشدية المرغوبة والدسامة. وتعتبر أجهزة التجنيس من أقوى الأجهزة تأثيراً على قوام وتركيب مخلوط الآيس كريم والوصول به إلى النعومة المطلوبة والتجانس الجيد ومقاومته للانصهار بصرف النظر عن مصادر الدهن حتى ولو كان هذا الدهن دهنا نباتيا.

٢- الجوامد اللبنية اللادهنية: وهي البروتينات واللاكتوز والأملاح المعدنية، وأهميتها ليست فقط في قيمتها الغذائية بل أيضا في كونها قادرة على تحسين تركيب الآيس كريم بربطها للماء علاوة على المحتوى البروتيني لها الذي يؤثر بقوة في توزيع الفقاعات الهوائية في الآيس كريم أثناء عمليتي الخفق والتجميد أي أنه يزيد من قابلية مخلوط الآيس كريم للخفق. كما أن انخفاض الجوامد اللبنية اللادهنية عن اللازم يسبب القوام المائي للآيس كريم الناتج

والقوام الثقيل العجيني عند زيادتها عن اللازم. أما اللاكتوز والأملاح المعدنية يساعدان على إظهار نكهة الآيس كريم الناتج.

ومصادر الجوامد اللبنية اللادهنية غالبا ما تكون اللبن الفرز المجفف أو المكثف، وللحصول على مخلوط آيس كريم متزن يجب حدوث تناسب بين كمية تلك الجوامد ودهن المخلوط فمثلاً عندما تكون نسبتها ١١-١١.٥٪ الأفضل أن يكون الدهن ١٠-١٢٪ من وزن المخلوط.

٣- السكر: يضاف السكر لضبط جوامد مخلوط الآيس كريم ولإكساب الآيس كريم الناتج الطعم الحلو- وعادة ما يحتوي مخلوط الآيس كريم على ١٠-١٨٪ سكر من وزن المخلوط. ومصادر السكر كثيره منها قصب السكر وبنجر السكر والجلوكوز واللاكتوز والسكر المحول (خليط من الجلوكوز والفركتوز). كذلك يستعمل اللبن المركز المحلى أحيانا للمساهمة في التحلية وفى الجوامد اللبنية اللادهنية. كما أن للسكر تأثير مباشر على نقطة تجمد المخلوط حيث أن زيادته عن اللازم يخفض من نقطة تجمد المخلوط مما يطيل من الوقت اللازم لتجمده وهو ما يشكل عبء على الفريزرات المستعملة مع قلة قابلية المخلوط للخفق لارتفاع لزوجته.

٤- المثبتات: المثبت هو مادة عند انتشارها في الماء ترتبط بعدد كبير من جزيئاته في شكل شبكي وهو ما يعرف بالتشرب للماء أو التميه Hydration مما يعيق من حركة جزيئات الماء. والمثبتات نوعان أحدهما بروتيني مثل الجيلاتين والكازين والألبيومين والجلوبيولين والآخر كربوهيدراتي مثل الهيمي سليلوز والسليلوز المحور. وعادة ما تضاف المثبتات بنسبة ٠.٢-٠.٤٪ من وزن المخلوط فهي تزيد من لزوجة المخلوط وتحسن من قابليته للخفق وتزيد الريع كما تعمل على ثبات القوام ومقاومته للانصهار.

٥- المستحلبات: هي مواد ترتبط بدهن المخلوط من ناحية وترتبط بماء المخلوط من ناحية أخرى مما يجعل المخلوط في صورة مستحلب ثابت لا ينفصل عن مكوناته الدهن مما يزيد من قابليته للخفق وبالتالي زيادة الريع. وعادة ما تضاف المستحلبات بنسبة ٠.٣-٠.٥٪ من وزن المخلوط وهي في الغالب إسترات كحوليه أو إسترات كربوهيدراتيه.

٦- مكسبات النكهة: وهي لإكساب الآيس كريم الناتج النكهة والمذاق الخاص بنـــوع المــثلج اللبني الذي يرغبه المستهلك.

٧- الملونات: إما طبيعيه وإما صناعية مصرح بها صحيا وهي تكسب الناتج اللون المناســب لنكهته ومذاقه.

حساب تكوين مخاليط الآيس كريم :

لابد من مراعاة التالي:

١- يجب أن نحدد وزن أو حجم الخامات المتوفرة لتحديد كمية الخامات المطلوبة.

٢- للحصول على مخلوط متزن يجب حساب ٪ للجوامد اللبنية اللادهنية

Milk solids- non-fat(MSNF)

٪ MSNF = [١٠٠- (٪ للدهن+ ٪ للسكر + ٪ المستحلبات+ ٪ للمثبتات)]× ٠.١٥

ومثال على ذلك.....

لحساب ٪ MSNF بمخلوط آيس كريم به دهن ١٠٪ وسكر ١٥٪ ومستحلبات ومثبتات ٠.٥٪ نطبق المعادلة السابقه.....

٪ MSNF = [١٠٠- (١٠+ ١٥+ ٠.٥)]× ٠.١٥= ١١.١٨ تقريبا ١١.٥٪ .

٣- تحديد كمية المادة الجافة (DM) Dry matter بالمخلوط وبالتالي كمية الماء مما يسهل من تحديد كمية كل خامة مطلوبة لتكوين المخلوط.

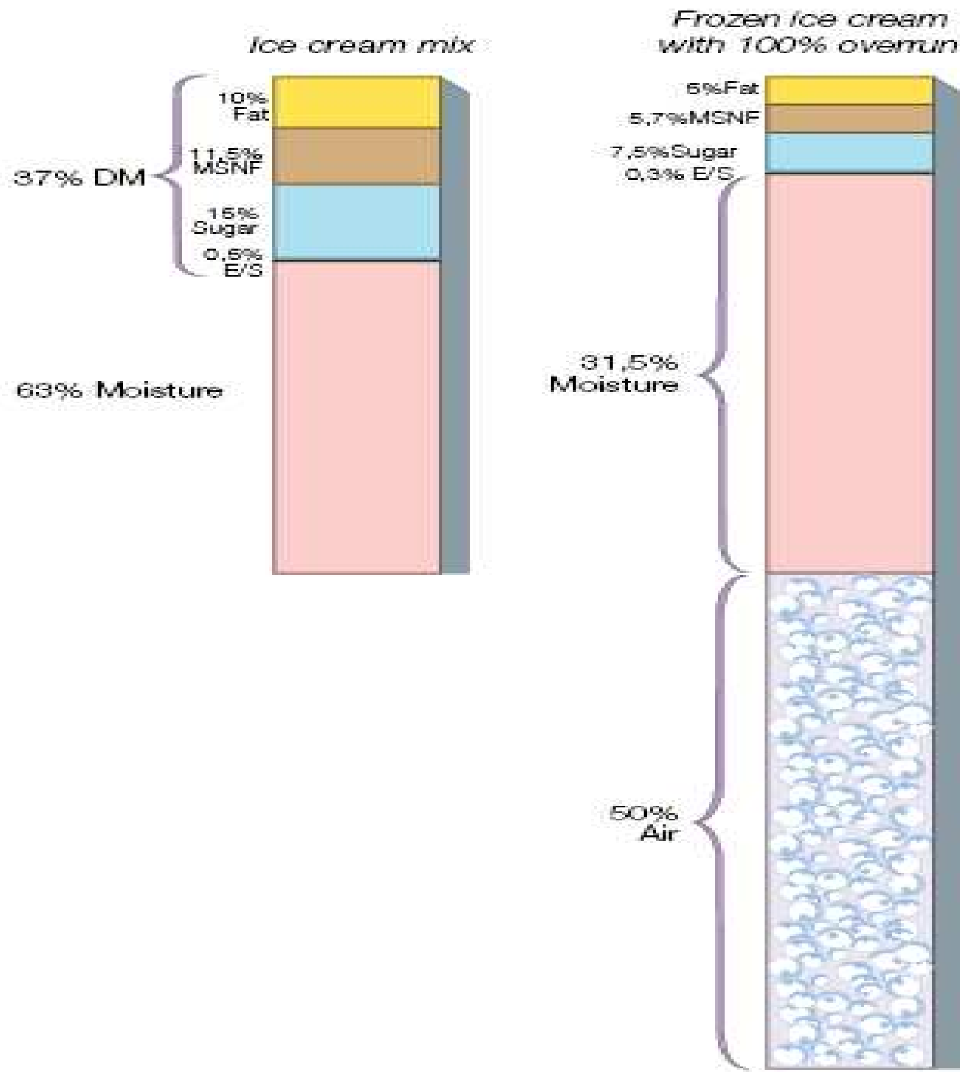
وفي المثال السابق... DM = ١٠+١٥+ ٠.٥ +١١.٥= ٣٧٪

إذن الماء = ١٠٠- ٣٧ = ٦٣٪

٤- يمكن حساب الريع نظريا حيث أن الريع يزيد عن نسبة المادة الجافة بمقدار ٢.٥ - ٢.٧ مره.

وفي المثال السابق... ٪ للريع = ٣٧ × ٢.٧ = ١٠٠٪ تقريبا.

بمعنى أن حجم المخلوط يتضاعف بعد الخفق كما يوضح الشكل التالي:



الريع فى الآيس كريم

مثال حسابي لتكوين مخلوط آيس كريم وزنه ١٠٠كجم يحتوي على ١٠٪ دهن، ١٥٪ سكروز، ٠.٥٪ جيلاتين من الخامات التالية: سكروز- جيلاتين- لبن فرز مجفف (٩٧٪ جوامد) – قشدة (٤٠٪ دهن).

أولا: حساب تركيب المخلوط من DM ، MSNF ، ماء.....

٪ MSNF = [١٠٠- (١٠+ ١٥+ ٠.٥)] × ٠.١٥ = ١١.٥ تقريبا.

٪ DM = ١٠+ ١١.٥+ ١٥+ ٠.٥= ٣٧

٪ ماء = ١٠٠- ٣٧ = ٦٣

أي أن المخلوط ١٠٠كجم يتركب من ١٠كجم دهن، ١١.٥كجم MSNF ، ١٥كجم سكروز، ٠.٥كجم جيلاتين، ٦٣كجم ماء.

ثانيا: حساب كمية القشدة (٤٠٪ دهن) اللازمة لتغطية ١٠كجم دهن.....

بما أن ١٠٠كجم قشدة بها ٤٠كجم دهن ، ٦٠كجم لبن فرز

وأن كل ١٠٠كجم لبن فرز القشدة بها ٩كجم جوامد لادهنية

إذن ٦٠كجم لبن فرز القشدة به ٥.٥كجم جوامد تقريباً

فإذا كانت كمية القشدة اللازمة لتغطية الدهن = (١٠× ١٠٠) ÷ ٤٠ =٢٥كجم قشدة.

فإن الـــ ٢٥ كجم قشدة بها ١.٥كجم SNF تقريبا [(٢٥× ٥.٥) ÷ ١٠٠] .

أي أن الـــ ٢٥كجم قشدة تغطي ١٠كجم دهن ، ١.٥كجم جوامد لبنيه لادهنية.

الباقي من الـــ MSNF = ١١.٥ – ١.٥ = ١٠كجم (نأخذها من لبن الفرز المجفف).

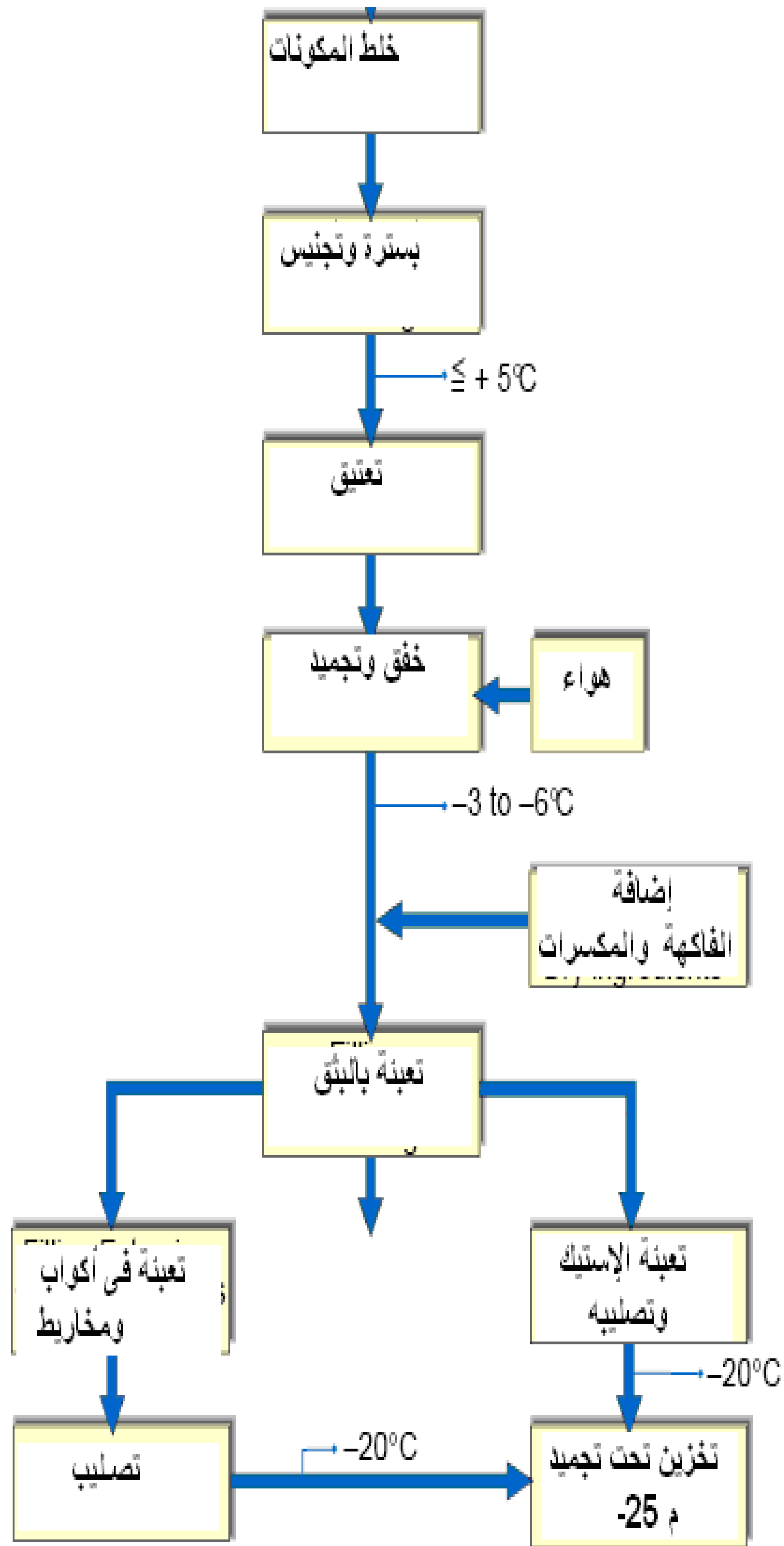
ثالثاً: كمية اللبن الفرز المجفف اللازمة لتغطية الـــ١٠كجم MSNF الباقية

(١٠× ١٠٠) ÷ ٩٧ = ١٠.٥كجم تقريباً.

إذن المخلوط مكون من ٢٥كجم قشدة ، ١٠.٥كجم لبن فرز مجفف ، ١٥كجم سكر، ٠.٥كجـــم جيلاتين، ٤٩ كجم ماء.

٢- خطوات صناعة الآيس كريم والأجهزة المستعملة :

الرسم التخطيطي التالي يوضح خطوات صناعة الآيس كريم



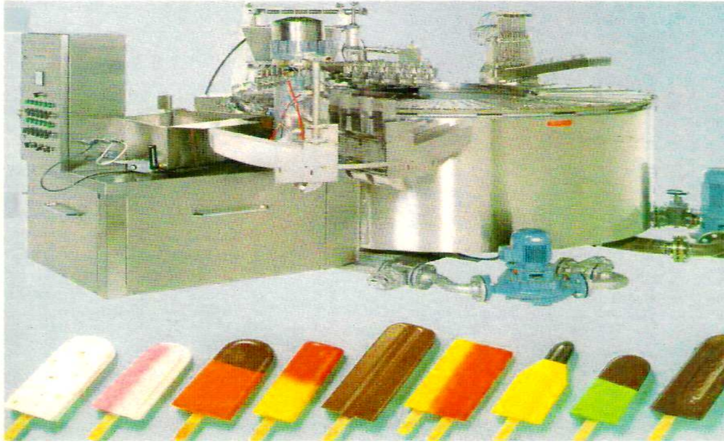
رسم تخطيطى لخطوات صناعة الآيس كريم

في الكميات الصغيرة:


ماكينة صناعة أيس كريم يدوي


ماكينة صناعة أيس كريم آلي

في الكميات الكبيرة (المصانع):


أجهزة تصنيع الأيس كريم

١- حساب كميات الخامات الداخلة في تكوين المخلوط.

٢- وزن الخامات ومعايرتها وخلطها:

الخامات الجافة توزن بينما الأخرى السائلة الطازجة إما أن توزن أو تعاير بالحجم وفي المصانع الصغيرة توزن الخامات الجافة وتنقل يدويا إلى تنكات الخلط على دفعات والمزودة بوسيلة تسخين غير مباشر ومقلبات حيث ترفع درجة الحرارة تدريجياً أثناء الخلط حتى ٥٠-٦٠°م ليسهل ذوبان الخامات الجافة في السائلة ولتجانس المخلوط ثم تستمر الحرارة في الزيادة حتى ٨٣-٨٥°م لمدة ٥دقائق لقتل الميكروبات الممرضة ثم تبرد إلى حوالي ١٥°م أو أقل ومنها إلى تنكات التعتيق. أما في حالة النظام المستمر يدفع المخلوط بعد رفع حرارته إلى ٧٣-٧٥°م بواسطة المبادلات الحرارية ذات الألواح في خط مع خط آخر من الدهن السائل آتياً من تنكات حفظه على ٧٥°م سواء كان دهن نباتي أو زيت زبد إلى المجنس الموجود بخط الإنتاج.

٣ – التجنيس والبسترة:

بعد وصول المخلوط الساخن ٧٣-٧٥°م إلى المجنس يتم تجنيسه على ضغط ١٤٠-٢٠٠بار ومن المجنس مباشرة إلى المبادلات الحرارية ذات الألواح مرة أخرى لترتفع حرارته إلى ٨٣-٨٥°م لمدة ١٥ثانيه ثم يبرد إلى ٥°م أو أقل وبعدها يدفع إلى تنكات التعتيق.

والتجنيس يُكمل عمل المستحلبات وبالتالي ينتج مخلوط متجانس لا ينفصل عن مكوناته الدهن مع إكسابه قوام جيد وشعور قوي بالدسامة في الفم، أما البسترة فالغرض منها صحي في المقام الأول.

٤- التعتيق

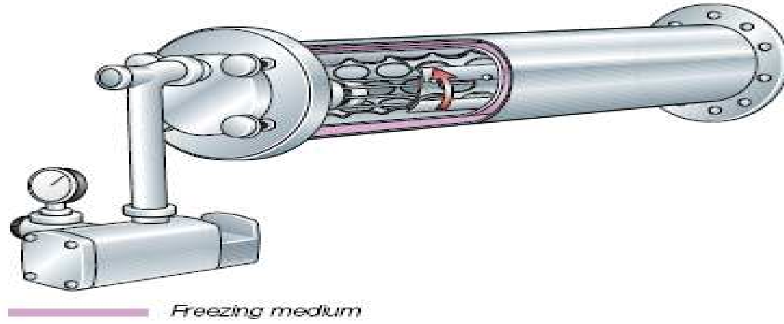
في نظام الدفعات بالمعامل البدائية تنك التعتيق مزود بوسائل يدوية للتبريد مثل إحاطته بثلج مجروش وملح بنسبة ٦:١ (تفاعل ماص للحرارة) مع التقليب الجيد للحفاظ على حرارة المخلوط منخفضة ولتكن ٥°م لمده لا تقل عن ١٢ساعه أما في النظام المستمر هناك سلسله من التنكات التي تعمل بالفريون ومزوده بمقلبات قويه ومضخات ليتنقل المخلوط بينها باستمرار مع التقليب لمدة ٤ساعات على الأقل لتثبت درجة حرارته ٥°م . والتعتيق يسمح ببلورة الدهن وقيام المثبت بدوره التكنولوجي ويقلل من الزمن اللازم لتجميد المخلوط.

٥- الخفق والتجميد

في هذه الخطوة يخفق المخلوط البارد ويجمد حيث تنخفض درجة حرارته إلى حوالي -٣.٣°م في نظام الدفعات أو -٦.٦°م في النظام المستمر وذلك داخل فريزرات تعمل إما بنظام الدفعات لإنتاج آيس كريم طري وفي الغالب يتم تعتيق المخلوط أيضا بداخلها وخفقها للمخلوط يكون بسيط لذلك ريعها أقل مثل فريزرات مخاليط الآيس ميلك الموجودة في بعض محال بيع الحلوى حيث تنتج آيس ميلك يعبأ يدويا في مخاريط البسكويت، وفريزرات الدفعات منها ما ينتج آيس كريم نصف صلب وجاهز للتصليب حيث تدفع ما بداخلها من مخلوط بعد خفقه وتجميده ليعبأ في أوعية كبيره يؤخذ منها في أجهزة تعبئه (أقماع من الاستنلس ستيل) بنظام الدفعات لملأ الأكواب بالحجم والآيس كريم الناتج ذو ريع أقل من الآخر في النظام المستمر.

وهناك فريزرات تعمل بالنظام المستمر كما بالشكل التالي، بداخلها اسطوانة يدفع فيها المخلوط ليتعرض إلى تقليب قوي وسريع بواسطة مقلبات خاصة ومقاشط تسمح بدمج الهواء بالمخلوط وتكسير بلورات الثلج المتكونة بالتجميد إلى أحجام صغيره وفي وقت ضئيل جدا مع دفع المخلوط باستمرار إلى أجهزة التعبئه والتي يمكن أن يلحق بما قبلها مباشرة في خط الإنتاج طلمبة لضخ أجزاء الفاكهة والمكسرات نثرا فوق الآيس كريم الناتج.





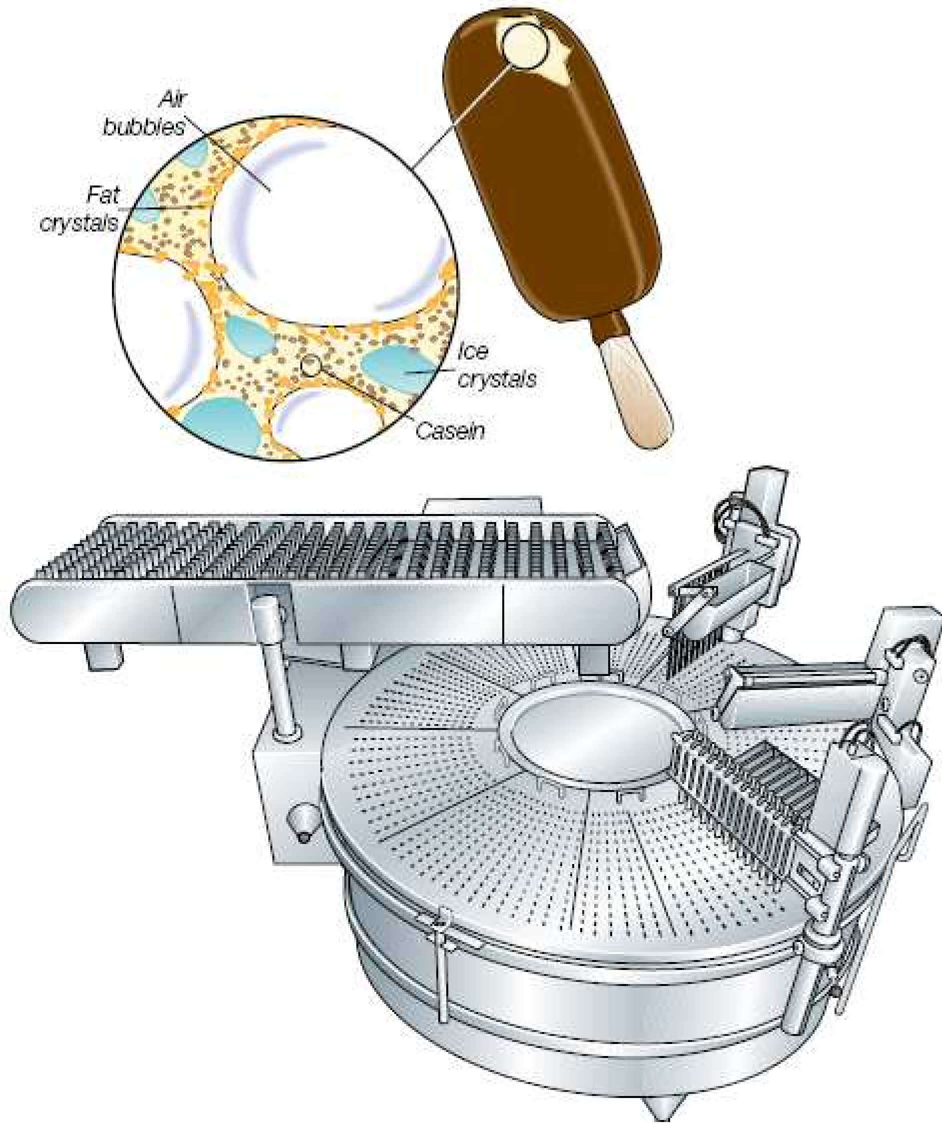
جهاز خفق وتجميد مخلوط الآيس كريم

والغرض من الخفق هو دمج الهواء بالمخلوط لزيادة حجمه وهو ما يعرف بالريع الذي يحقق ربحا للصانع، أما التجميد فللمحافظة على هذا الريع ولتجميد حوالي ٤٠٪ من ماء المخلوط في صورة بلورات صغيره جدا لسرعة التجميد ولكي يأخذ الآيس كريم الناتج شكل العبوه فيما بعد.

٦- التعبئه

يعبأ الآيس كريم بالضخ Extrusion إما في أكواب ذات أشكال وأحجام مختلفة أو مخاريط البسكويت أو علب وذلك بواسطة أجهزة تعبئه ذات سطح دوار (صينيه) أو سطح مستقيم (خط) والآيس كريم الناتج يمكن أن يزين بالنكهات المختلفة وقطع الفاكهة والمكسرات والشيكولاته. والعبوات تغلف بأغلفة خاصة، أما في حالة الاستيك يبثق المخلوط من باثقات خاصة موجودة بماكينة التعبئة داخل قوالب معدنية متصلة بوسيلة تبريد ومثبته على سير متحرك موجود على سطح الماكينة كما بالشكل التالي، حيث يتحرك السير بعد ذلك لتغمس القطع الخشبية داخل القوالب المعبأه بالآيس كريم ثم تفتح القوالب ويرفع الاستيك بماسكات خاصة والتي تتحرك

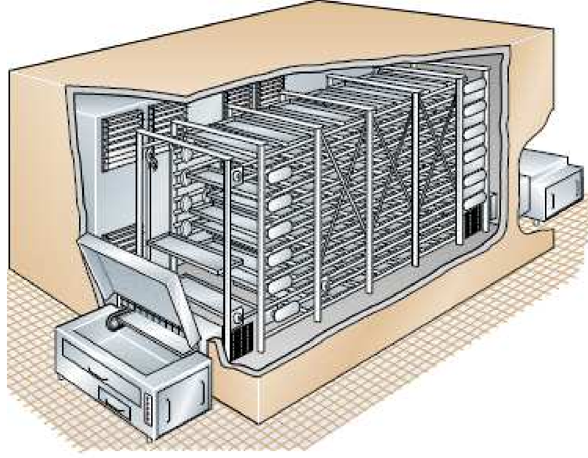
لأسفل ليغمس الاستيك في محلول من الشيكولاته السائلة لتغطيته ثم تغليف الاستيك بالأغلفة الخاصة ويوضع في صناديق كرتونية على سير متحرك ليمر من خلال أنفاق التصليب.



ماكينة تشكيل الاستيك

٧- التصليب

تمر العبوات خلال أنفاق التصليب لتتعرض لهواء شديد البرودة ليتجمد ما تبقى من ماء حر في الآيس كريم على -٢٠°م وبعد أو قبل التصليب يمكن أن توضع العبوات في صناديق كرتونية ثم تدفع إلى كبائن التخزين، والشكل التالي يوضح مثالا لأحد أنفاق التصليب.



نفق تصلب الآيس كريم

٨- التخزين

حيث تخزن الصناديق الكرتونية مكدسه على أرفف في حجـرات ذات هـواء شـديد البـرودة ومتحرك (-١٥ إلى -٢٥°م) لحين النقل والتوزيع.

٣- صفات المثلجات اللبنية الجيدة :

- لون المثلج اللبني متجانس ويطابق نكهته ومذاقه.
- قوام المثلج اللبني متجانس وخاليا من عيب الترميل ويسيل بدرجه معقولة على درجة حرارة الغرفة.
- تركيب المثلج اللبني ناعم خالياً من بلورات الثلج الكبيرة.
- طعم المثلج اللبني يطابق لونه ويطابق نوع المثلج اللبني المذكور على العبوه.

٤- عيوب المثلجات اللبنية :

١- لون المثلج اللبني المعيب باهت أو ضعيف وغير متجانس ولا يمثل طعم المثلج ولا يمثل نوع المثلج.

٢- قوام المثلج اللبني المعيب:

- ثقيل يعطي القوام العجيني في الفم لزيادة الجوامد اللبنية عن اللازم وقلة كفاءة الخفق.
- مطاطي لا يذوب بسهوله في الفم لكثرة المثبتات وذلك لإخفاء قلة الجوامد.
- قوام مائي ضعيف سريع الانصهار لقلة الجوامد اللبنية وقلة المثبتات أو لزيادة الريع عن الحد اللازم.

٣- قوام به عيب الترميل لزيادة نسبة السكر فتظهر بلورات اللاكتوز غير ذائبة كبيرة الحجم تسبب الشعور بهذا العيب في الفم وخاصة عند استخدام لبن مكثف محلى ولبن فرز مجفف في صناعة المثلج.

٤- طعم المثلج اللبني المعيب:

- طعم زفر لاستخدام جوامد بيض فاسد.
- طعم حمضي لاستخدام خامات لبنيه غير طازجة مثل قشدة أو زبد مرتفعة الحموضة كمصدر للدهن في مخلوط المثلج اللبني.
- طعم صابوني لاستخدام قلويات لتعادل حموضة المخلوط.
- طعم قديم لاستخدام لبن فرز مجفف قديم انتهت صلاحيته.
- طعم زنخ لاستخدام زيوت نباتيه زنخه أو مكسرات فاسدة.
- مرارة لزيادة الفانيليا.

٥- تركيب المثلج اللبني المعيب:

- تركيب خشن أو ثلجي نظراً لوجود بلورات ثلج كبيرة الحجم لبطأ التجميد وخاصة في فريزرات الدفعات.
- تركيب رملي نظراً لظهور بلورات اللاكتوز كبيرة الحجم وغير ذائبة.
- تركيب زبدي لخفق المخلوط على حرارة غير مناسبة (خض وليس خفق) مما يؤدي إلى تزبد المخلوط وتكتل الدهن.
- تركيب رقائقي لزيادة ٪ للريع عن اللازم مما يزيد من عدد الفقاعات الهوائية مع كبر حجمها.

٢- المواصفات القياسية للمثلجات اللبنية :

أولا: المثلجات اللبنية Milk ices

هي نواتج غذائية مصنعه من لبن بقري أو جاموسي أو خليط أو منتجاتهما مع إضافة أو عدم إضافة ماء ومجمده بالتبريد ومحلاة بالسكر كما يدخل في تكوينها مواد أخرى غير لبنيه مصرح بها غذائياً. ولا تزيد نسبة حموضتها على ٠.٣٪ مقدره كحمض لاكتيك ولا تزيد نسبة ريعها على ١١٨٪ . وتشمل هذه المثلجات الأصناف التالية:

١- مثلجات قشدية ساده Plain ice cream

- لا تقل نسبة دهن اللبن فيها عن ٦٪ .
- لا تقل نسبة الجوامد الصلبة الكلية فيها عن ٣٢٪ .

٢- مثلجات قشدية بالفواكه Fruit ice cream أو بالشيكولاته أو بالمكسرات

- لا تقل نسبة دهن اللبن فيها عن ٥٪ .
- لا تقل نسبة الجوامد ألصلبه الكلية فيها عن ٣٠٪ .

٣- مثلجات لبنيه بالفواكه Fruit milk ices أو بالشيكولاته أو بالمكسرات

- لا تقل نسبة دهن اللبن فيها عن ٣٪ .
- لا تقل نسبة الجوامد ألصلبه الكلية فيها عن ٢٨٪ .

* المثلجات القشدية أو اللبنية بالفواكه هي المنتجات السابقه المضاف لمخالطيها الفواكه أو عصائرها أو لبها بكميه كافيه لتكسب المنتج الطعم والرائحة المميزين لتلك الفاكهة.

٤- مثلجات لبنيه ساده Plain milk ices

- لا تقل نسبة دهن اللبن فيها عن ٣٪ .
- لا تقل نسبة الجوامد ألصلبه الكلية فيها عن ٢٨٪ .

ثانيا: المثلجات المائية (جرانيتة) Water ices:

هي نواتج غذائية مصنعه من عصير فاكهه طبيعي ومجمده بالتبريد ومحلاة بالسكر ومطعمة بنكهات صناعية كمكسبات الطعم والرائحة كما يدخل فى تكوينها مثبتات القوام والمواد الملونة وجميعها مصرح بها غذائياً . وتلك المثلجات صنفان هما:

١- جرانيته طبيعيه:

- لا تقل نسبة الجوامد الصلبة الكلية فيها عن ٢٤٪.

٢- جرانيته صناعية:

- لا تقل نسبة الجوامد الصلبة الكلية فيها عن ١٨٪.

* يحظر في المثلجات اللبنية والمائية استعمال المحليات الصناعيه.

*لا تزيد نسبة العناصر المعدنية في المثلجات اللبنية والمائية كالحديد عن ٠.٧ ملجم/كجم والنحاس عن١.٠ملجم/كجم والزرنيخ عن ٠.٠١ملجم/كجم.

*المثلجات اللبنية والمائية خاليه تماما من البكتريا الممرضة وإفرازاتها السامة.

*لا تزيد عدد بكتريا القولون في المثلجات اللبنية والمائية عن ١٠خلايا/جم.

ثالثاً: الريع في المثلجات اللبنية والعوامل التي تؤثر عليه:

٪ للريع هي ما نعبر بها عن الزيادة في حجم المثلج اللبني أو النقص في وزنه بعد عمليتي الخفق والتجميد عن حجم أو وزن المخلوط الأصلي قبل عمليتي الخفق والتجميد منسوبة لحجم أو وزن المخلوط الأصلي.

يتم حساب ٪ للريع كما يلي:

أ- في حالة المثلجات اللبنية السادة :

٪ للريع (بالحجم) =

حجم المثلج اللبني الناتج – حجم المخلوط الأصلي × ١٠٠
حجم المخلوط الأصلي

٪ للريع (بالوزن)=

وزن حجم محدد من المخلوط – وزن نفس الحجم من المثلج اللبني الناتج ×١٠٠
وزن نفس الحجم من المثلج اللبني الناتج

ب- في حالة المثلجات اللبنية بالمكسرات:

٪ للريع (بالحجم)=

(حجم المثلج بالمكسرات–حجم المكسرات)– حجم المخلوط بدون المكسرات ×١٠٠
حجم المخلوط بدون المكسرات

العوامل التي تؤثر على الريع:

١- **تركيب مخلوط المثلج اللبني**- كلما زاد الدهن وزادت الجوامد الكلية تقل قابلية المخلوط للخفق مما يقلل من الريع بل وإن زيادة السكر والمثبتات تقلل هي الأخرى من قابلية المخلوط للخفق، أما تدعيم المخلوط ببروتينات شرش أو بلبن خض مجفف لزيادة الجوامد اللبنية اللادهنية أو تدعيمه بجوامد البيض المجفف تزيد من قابليته للخفق وبالتالي يزداد الريع.

٢- **عوامل ميكانيكيه**- وهي متعلقه بأجهزة الخفق والتجميد، فالتجميد على دفعات يعطي ريع أقل من التجميد المستمر والسريع كما أن درجة الحرارة أثناء الخفق وسرعة الخفاقات تؤثران على عملية دمج الفقاعات الهوائية في المخلوط.

٣- **التصليب**- فكلما كانت أنفاق التصليب (-٢٥°م) ثابتة الحرارة ولا يحدث تذبذب فيها يثبت الريع.

٤- **التخزين**- أيضا عدم تذبذب حرارة التخزين (-١٥°م) يؤدي إلى ثبات الريع وعدم فقده.

رابعاً: نماذج لمخاليط جديدة للمثلجات اللبنية :

أولا: نماذج لمخاليط المثلجات اللبنية

١- مثلجات قشدية بالبيض (الكسترد) Frozen custard

يلزم لصناعة ٥.٥ لتر من هذا النوع ٥لتر مخلوط مثلج قشدي به نسبة دهن ١٤-١٦٪ و١٢بيضه طازجة حيث يضاف البيض إلى لتر من المخلوط الذي يطبخ على ٧٢°م لمدة

٣٠دقيقه ليتكون الكستارد الذي يبرد إلى أقل من ٣٨°م. يضاف الكستارد إلى الجزء الباقي من المخلوط وتجرى نفس خطوات صناعة الآيس كريم وفي هذه الحالة يمكن إضافة أي نكهة مرغوبة مثل نكهة الفانيليا أو الفراولة أو الشيكولاته وغيرها.

٢- مثلجات القشده المخفوقه Mousse

يخفق حوالي ٤لتر قشدة ٤٠٪ دهن حتى القوام الأسفنجي وأثناء الخفق يضاف كيلوجرام سكر مع حوالي ٢٠جرام فانيليا مع نقطة أو نقطتين من اللون المناسب لنوع الفاكهة المضافة حيث تضاف الفاكهة على شكل شرائح كمبوت، يوضع الخليط في قوالب خاصة ثم يجمد بدون تقليب في غرف التصليب مباشرة.

٣- مشروبات لبنيه مجمده (جرانيتا اللبن) Sherbets

وتحضر بإذابة ٢.٥كجم سكر و٥٥جم ماده رابطه في ٥لتر ماء مع التسخين حتى ٨٥°م لمدة ٥دقائق ثم تبرد الخليط إلى أقل من ٤°م وعندها يضاف للخليط ١.٦لتر مخلوط مثلجات قشدية و٢لترشراب ذره (عديم اللون) ثم يجمد الخليط الناتج في جهاز التجميد وأثناء ذلك يضاف ٢لتر عصير الفاكهة المطلوب مع الكميه اللازمة من اللون المناسب لنوع الفاكهة ومحلول حمض ستريك وبعد التجميد يعبأ المخلوط ثم يصلب.

٤- مثلجات قشدية Ice cream

مخلوط ٨٪ دهن، ١٢٪ جوامد مصل، ١٥٪ سكر، ٠.٥٪ مواد رابطه.

أولاً: من خامات لبن فرز مجفف ٩٧٪ جوامد ، زبد ٨٠٪ دهن ، ماء.
إذن مكونات ١٠٠كجم مخلوط = ١٥كجم سكر، ٠.٥كجم ماده رابطه، ١٢.٣٧كجم لبن فرز مجفف ، ١٠كجم زبد ، ٦٢.١٣كجم ماء.

ثانيا: من خامات لبن فرز مجفف ٩٧٪ جوامد ، قشدة ٤٠٪ دهن ، لبن فرز طازج ٩٪ جوامد.
إذن مكونات ١٠٠كجم مخلوط = ١٥كجم سكر، ٠.٥كجم ماده رابطه، ٥.٨ كجم لبن فرز مجفف ، ٢٠كجم قشدة ، ٥٨.٧٠ كجم لبن فرز طازج.

٥- مثلجات لبنيه Milk ices

مخلوط ٥٪ دهن ، ١١٪ جوامد مصل ، ١٥٪ سكر ، ٠.٥٪ مواد رابطه.
من خامات لبن فرز مجفف ٩٧٪ جوامد ، زبد ٨٠٪ دهن ، ماء.

إذن مكونات ١٠٠كجم مخلوط = ١٥كجم سكر، ٠.٥كجم ماده رابطه ، ١١.٣٤كجم لبن فــرز مجفف ، ٦.٢٥كجم زبد ، ٦٦.٩١كجم ماء.

ثانيا: نماذج لمخاليط المثلجات المائية Water ices

يذاب ١.٤كجم سكر و٥٠جم ماده رابطه في ٥لتر ماء مع التسخين ثم يضاف ١.٤لتر شــراب ذره (عديم اللون) ثم نبرد المخلوط إلى أقل من ٤°م ثم يضاف ١.٤لتر مــن عصــير الفاكهــة المطلوبة مع الكميه اللازمة من اللون المناسب لنوع الفاكهــة المســتخدمة، ومحلــول حمــض الستريك.

الدرس العملى رقم (١٦)

حساب مكونات مخاليط الأيس كريم

حسابات مكونات مخلوط آيس كريم ساده بالمواصفات الآتية: ١٠٪ دهن، ١١.٥ ٪ جوامد لبنيه لادهنية، ١٥٪ سكروز، ٠.٥ ٪ مثبتات من ثلاثة خامات لبنيه إحداهم مصدراً للدهن في المخلوط (قشدة ٣٠ ٪ دهن– لبن فرز طازج ٩٪ جوامد – لبن فرز مكثف غير محلى ٣٢٪ جوامد) بالإضافة إلى الخامات الغير لبنيه وهي سكر القصب ، جيلاتين بودر.

– حساب وزن الخامات المطلوبة للمخلوط:

المخلوط = ١٠٠كجم = خامات غير لبنيه + خامات لبنيه

١٠٠كجم = ١٥ كجم سكر قصب + ٠.٥كجم جيلاتين بودر+ ٨٤.٥ كجم خامات لبنيه

– أوزان المكونات اللبنية بالمخلوط = ١٠كجم دهن، ١١.٥كجم جوامد لبنيه لا دهنية.

– الدهن يغطى من القشده كما يلي....

بما أن: ١٠٠كجم قشدة تحتوي على

٣٠ كجم دهن ، ٧٠ كجم لبن فرز ($\frac{٧٠ \times ٩}{١٠٠}$ = ٦.٣ كجم SNF)

إذن كمية القشدة التى تغطي ١٠كجم دهن بالمخلوط= $\frac{١٠ \times ١٠٠}{٣٠}$ = ٣٣.٣كجم

وفي نفس الوقت تغطي جزء من الجوامد اللبنية اللادهنية MSNF بالمخلوط = $\frac{٣٣.٣ \times ٦.٣}{١٠٠}$ =٢.١كجم

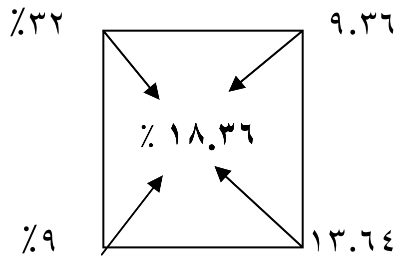
إذن: المتبقي من MSNF للمخلوط= ١١.٥ – ٢.١ = ٩.٤كجم.

يتم تغطية هذا المتبقي من الـــ MSNF بواسطة خليط من اللبن الفرز الطازج واللـــبن الفـــرز المكثف غير محلى بشرط أن الخليط هذا يحتوي على ٩.٤كجم MSNF.

بما أن : وزن الخليط من اللبن الفرز الطازج والآخر المكثف غير محلى
= ٨٤.٥ – ٣٣.٣ = ٥١.٢ كجم.

إذن ٪ لـــ MSNF المطلوبة في هذا الخليط = $\frac{٩.٤ \times ١٠٠}{٥١.٢}$ = ١٨.٣٦٪

إذن: الخلط يتم بمربع بيرسون كما يلي....



إذن كل ٩.٣٦كجم لبن فرز مكثف + ١٣.٦٤كجم لبن فرز طازج --- ٢٣كجم خليط
س + ص --- ٥١.٢كجم خليط

س (كمية لبن الفرز المكثف) = $\frac{٩.٣٦ \times ٥١.٢}{٢٣}$ = ٢٠.٨٤كجم

ص (كمية لبن الفرز الطازج) = ٥١.٢ – ٢٠.٨٤ = ٣٠.٣٦كجم.

جدول تأكيد صحة وتكوين المخلوط

الخامة	الوزن (كجم)	وزن الدهن	وزن MSNF	وزن الجوامد
سكر قصب	١٥.٠٠	–	–	١٥.٠٠
جيلاتين بودر	٠.٥٠	–	–	٠.٥
قشدة	٣٣.٣٠	١٠	٢.١٠	١٢.١
لبن فرز مكثف	٢٠.٨٤	–	٦.٦٧	٦.٦٧
لبن فرز طازج	٣٠.٣٦	–	٢.٧٣	٢.٧٣
إجمالي	١٠٠	١٠	١١.٥	٣٧

الدرس العملى رقم (١٧)
صناعة بعض أنواع من المثلجات اللبنية

أولاً: صناعة مثلجات قشدية بالشيكولاته (نظام الدفعات)

١- حساب مكونات المخلوط:

المخلوط المطلوب: وزنه ١٠٠كجم ومواصفاته ١٠٪ دهن، ١٠٪ جوامد لبنيه غير دهنية (MSNF)، ١٨٪ سكر، ٠.٢٪ مثبتات، كاكاو ٢.٥٪ ، عجينة شيكولاته١.٥٪

من الخامات التالية:

- خامات غير لبنيه: سكر القصب ١٠٠٪ جوامد، جيلاتين بودر ١٠٠٪ جوامد ، كاكاو بودر(١٠٠٪ جوامد، ٢٢.٥٪ دهن) ، عجينة شيكولاته (٩٥٪ جوامد، ٥١.٥٪ دهن).

خامات لبنيه: قشدة ٤٠٪ دهن، ٥.٤٪ جوامد لادهنية.

لبن فرز طازج ٩٪ جوامد.

لبن فرز مجفف ٩٧٪ جوامد.

الـ ١٠٠كجم مخلوط = ١٨كجم سكر + ٠.٢كجم جيلاتين بودر+ ٢.٥كجم كاكاو+ ١.٥٨كجم عجينة شيكولاته $\left(\frac{١٠٠ \times ١.٥}{٩٥}\right)$ + الخامات اللبنية.

إذن وزن الخامات اللبنية = ١٠٠ – ٢٢.٢٨ = ٧٧.٧٢ كجم

ونلاحظ أن الكاكاو يساهم في دهن المخلوط كما يلي.....

كل ١٠٠كجم كاكاو بودر يحتوي على ٢٢.٥كجم دهن

إذن ٢.٥كجم كاكاو بودر تساهم بـــ (س)

إذن س = $\frac{٢.٥ \times ٢٢.٥}{١٠٠}$ = ٠.٥٦كجم دهن

ونلاحظ أن عجينة الشيكولاته تساهم في دهن المخلوط كما يلي.....

كل ١٠٠كجم عجينة شيكولاته تحتوي على ٥١.٥ كجم دهن

إذن ١.٥٨كجم عجينة شيكولاته تساهم بـــ (ص)

إذن ص = $\frac{١.٥٨ \times ٥١.٥}{١٠٠}$ = ٠.٨١كجم دهن

ما تبقى من دهن المخلوط = ١٠ – (٠.٥٦ + ٠.٨١) = ٨.٦٣ كجم

يغطى هذا الدهن بالقشدة ٤٠٪ دهن كما يلي....

كل ١٠٠كجم قشدة تحتوي على ٤٠كجم دهن

إذن س كجم قشدة تغطي ٨.٦٣ كجم دهن

س (كمية القشده) = ١٠٠ × ٨.٦٣ / ٤٠ = ٢١.٥٨ كجم

وعلى ذلك سوف تساهم هذه الكميه من القشده بجزء من الجوامد اللبنيـــة اللادهنيـــة بـــالمخلوط يحسب كما يلي......

كل ١٠٠كجم قشدة تحتوي على ٥.٤ كجم جوامد لادهنية

إذن ٢١.٥٨كجم قشدة تساهم بـــ (س) كجم جوامد لادهنية

س = ٢١.٥٨ × ٥.٤ / ١٠٠ = ١.١٧كجم جوامد لبنيه لادهنية

ما تبقى من MSNF المخلوط = ١٠ – ١.١٧ = ٨.٨٣ كجم

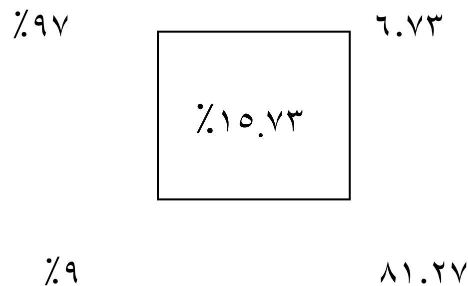
تغطى تلك MSNF بخليط من لبن الفرز المجفف ولبن الفرز الطازج بواسطة مربع بيرسون .

خامات غير لبنية + قشدة

كمية هذا الخليط = ١٠٠ – (٢٢.٢٨ + ٢١.٥٨) = ٥٦.١٤ كجم

هذا الخليط ٥٦.١٤ كجم مفروض أن يغطي ٨.٨٣ كجم MSNF وذلك كالآتي....

بما أن ٥٦.١٤ كجم خليط يحتوي على ٨.٨٣ كجم MSNF أو ١٥.٧٣٪ MSNF (١٠٠ × ٨,٨٣ ÷ ٥٦,١٤)



كل ٦.٧٣ كجم لبن فرز مجفف + ٨١.٢٧ كجم لبن فرز طازج ← ٨٨ كجم خليط

س + ص ← ٥٦.١٤ كجم خليط

س (كمية لبن الفرز المجفف) = ٦.٧٣ × ٥٦.١٤ / ٨٨ = ٤.٢٩ كجم

ص (كمية لبن الفرز الطازج) = ٥٦.١٤ – ٤.٢٩ = ٥١.٨٥ كجم

جدول تأكيد صحة تكوين المخلوط

الخامة	الوزن	وزن الدهن	وزن MSNF	وزن الجوامد

سكر قصب	١٨.٠٠	–	–	١٨*
جيلاتين بودر	٠.٢٠	–	–	٠.٢
كاكاو بودر	٢.٥	٠.٥٦	–	٢.٥
عجينة شيكولاته	١.٥٨	٠.٨١	–	١.٥
قشدة	٢١.٥٨	٨.٦٣	١.١٧	٩.٨٠
لبن فرز مجفف	٤.٢٩	–	٤.١٦	٤.١٦
لبن فرز طازج	٥١.٨٥	–	٤.٦٧	٤.٦٧
إجمالي(كجم)	١٠٠	١٠	١٠	٤٠.٨٣

* زادت نسبة السكر إلى ١٨٪ للتغلب على مرارة الشيكولاته بالمخلوط.

٢- تحضير شراب خليط الكاكاو والشيكولاته: حيث يضاف هذا الخليط على صورة شراب والذي يتكون من ٢.٥ كجم كاكاو مع ١.٥٨ كجم عجينة شيكولاته، يضاف إليهما ٤ كجم سكر (جزء من سكر المخلوط) ثم قليل من لبن فرز المخلوط مع التسخين في وعاء مزدوج الجدار حتى يتحول الخليط إلى عجينه سميكة القوام ثم تزاد كمية لبن الفرز تدريجيا لتتحل هذه العجينة مع التسخين حتى نصل إلى كمية من لبن الفرز تبلغ ٣٢ كجم من لبن الفرز الطازج بالمخلوط العام. الشراب الناتج يطبخ حتى الغليان ثم يبرد ويعتق على أن يخلط بالمخلوط السادة الذي كُوِّن من قبل عند الخفق والتجميد.

٣- تحضير الجيلاتين: حيث يضاف قليل جدا من لبن الفرز إلى كمية الجيلاتين في وعاء من الاستنلس ستيل ويترك منقوعا لمدة ١٠دقائق حتى التشرب ثم يرفع على النار في حمام مائي مع التقليب حتى يتحول إلى محلول چيلاتينى يضاف بعد ذلك إلى المخلوط على ٧٥°م.

٤- تكوين المخلوط السادة: حيث تخلط الخامات السائلة أولاً كالقشدة ولبن الفرز الطازج (المتبقي = ٥١.٨٥ – ٣٢) ثم يضاف لهما تدريجياً لبن الفرز المجفف وعلى حرارة مرتفعة حوالي٧٥°م يضاف المحلول الجيلاتيني ثم يستمر التسخين حتى ٨٥°م لمدة ١٠دقائق ثم نبرد المخلوط إلى ١٠°م.

٥- يعتق المخلوط السادة وشراب الشيكولاته على ٤°م لمدة تصل إلى ١٢ساعه.

٦- يخفق ويجمد المخلوط السادة وأثناء ذلك يضاف شراب الشيكولاته.

٧- التعبئة.

٨- التصليب.

ثانيا: صناعة مثلجات قشدية بالفراولة (نظام الدفعات)

نسبة الفراولة المثلى ١٥٪ من وزن المخلوط ويمكن أن تضاف في صورة عصير يتم تجهيزه قبل تجهيز المخلوط السادة وذلك كما يلي....

١- تغسل الثمار جيدا وتزال الأعناق ثم تقطع إلى قطع صغيره ويوزن منها ١٥كجم ثم يوضع عليها ٥كجم سكر من كمية سكر المخلوط النهائي وتحفظ في الثلاجة لليوم التالي.

٢- تضرب قطع الثمار المسكرة وناتج حفظها في الثلاجة في الخلاط مع إضافة كميه قليله من لبن أو ماء المخلوط السادة لنحصل على عصير فراولة طبيعي يبستر ويبرد ويحفظ بالثلاجة لحين تجهيز المخلوط السادة. على أن يضاف العصير قبيل خفق وتجميد المخلوط السادة .

المخلوط السادة ٨٥ كجم وعصير الفراولة ١٥كجم ليزن المخلوط النهائي ١٠٠كجم مواصفاته (١٥٪ سكر، ٠.٥٪ جيلاتين بودر، ١٠٪ دهن، ١١.٥٪ جوامد لبنيه لادهنية) ويتم تجهيزه كما سبق .

من الخامات : ١- سكر قصب – جيلاتين بودر. ٢- لبن الفرز الطازج ٩٪ جوامد.

٣- لبن الفرز المجفف ٩٧٪ جوامد.

٤- قشدة ٤٠٪ دهن ، ٥.٤٪ جوامد لبنيه لادهنية.

يتكون المخلوط من ١٥كجم سكر+ ٠.٥كجم جيلاتين+ ١٥كجم عصير فراولة+ الخامات اللبنية.

وزن الخامات اللبنية = ١٠٠– (١٥+ ٠.٥+ ١٥) = ٦٩.٥ كجم

يُغطي ١٠كجم دهن بالمخلوط النهائي بواسطة القشده كما يلي.....

كل ١٠٠كجم قشدة تحتوى ٤٠كجم دهن .. فكم ؟ كجم قشدة تغطى ١٠ كجم دهن

س (كمية القشده) = ١٠٠× ١٠ ÷ ٤٠ = ٢٥كجم

تُحسب كمية ما تساهم به الـ ٢٥ كجم قشدة من الجوامد اللادهنية في المخلوط كالآتي

كل ١٠٠كجم قشدة تحتوي على ٥.٤ كجم جوامد لادهنية .. بكم ؟ تساهم الـ ٢٥ كجم قشدة من الجوامد اللادهنية في المخلوط

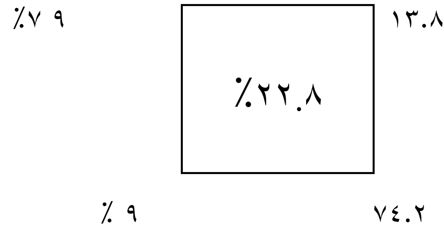
س = ٢٥× ٥.٤ ÷ ١٠٠ = ١.٣٥ كجم جوامد لادهنية

إذن المتبقي من MSNF = ١١.٥٠ – ١.٣٥ = ١٠.١٥ كجم تُغطى بواسطة ...

خليط من لبن الفرز المجفف ولبن الفرز الطازج بمربع بيرسون كما يلي.....

١- كمية الخليط = ١٠٠ – (١٥+ ٠.٥+ ١٥+ ٢٥) = ٤٤.٥ كجم

MSNF ٪ في هذا الخليط ٢٢.٨٪ (١٠٠ × ١٠,١٥ ÷ ٤٤,٥)



كل ١٣.٨ كجم لبن الفرز المجفف + ٧٤.٢ كجم لبن الفرز الطازج ← ٨٨ كجم خليط

س + ص ← ٤٤.٥ كجم خليط

س = ١٠٠ × ٤٤.٥ = ٦.٩٨ كجم لبن الفرز المجفف

٨٨

ص = ٤٤.٥ – ٦.٩٨ = ٣٧.٥٢ كجم لبن الفرز الطازج

جدول تأكيد صحة تكوين المخلوط

الخامة	الوزن	وزن الدهن	وزن MSNF	وزن الجوامد
سكر قصب	١٥	–	–	١٥.٠٠
جيلاتين بودر	٠.٥	–	–	٠.٥
فراولة	١٥	–	–	٣.٠٠
قشدة	٢٥	١٠	١.٣٥	١١.٣٥
لبن الفرز المجفف	٦.٩٨	–	٦.٧٧	٦.٧٧
لبن الفرز الطازج	٣٧.٥٢	–	٣.٣٨	٣.٣٨
إجمالي(كجم)	١٠٠	١٠٪	١١.٥٪	٤٠٪

قد يضاف ملون صناعي أو طبيعي يناسب طعم الفراولة وكذلك نكهة الفراولة لزيادة حدة الطعم.

















خطوات صناعة الآيس كريم بالمنزل



تعريف المثلجات اللبنية :

هي نواتج خفق وتجميد اللبن الطازج أو المسترجع أو المعاد تكوينه أو اللبن وبعض منتجاته كالألبان المركزة والقشدة والزبد وغيرها والمحلاة بالسكر والمضاف لها مثبتات القوام والمستحلبات ومكسبات النكهة واللون المسموح بها صحيا.

تقسيم المثلجات اللبنية

١. مثلجات قشدية مصنعه من منتجات لبنيه
٢. مثلجات قشدية نباتية الدهن
٣. شربت آيس كريم
٤. ثلجيان Water ice أو Ices .

القيمة الغذائية للمثلجات اللبنية:

١. الدهن واللاكتوز علاوةً على أنهما مصدران للطاقة (١جم دهن يعطي ٩كالوري، ١جم لاكتوز يعطي ٤كالوري) يزيدان من تمثيل الكالسيوم بالجسم.
٢. البروتين علاوةً على أنه مصدر للطاقة (١جم بروتين يعطي ٤كالوري) فهو مصدر للأحماض الأمينية الضرورية واللازمة لبناء خلايا الجسم.
٣. الأملاح المعدنية مثل الكالسيوم والفوسفور ودورهما الهام في بناء العظام والأسنان.
٤. الفيتامينات سواء الذائبة في الدهن أو الذائبة في الماء والتي تقي الإنسان من العديد من الأمراض.
٥. السكر مصدر للطاقة.
٦. المثبتات كالجيلاتين وهو ماده بروتينيه والمستحلبات مثل جوامد البيض وهي مواد دهنية وبروتينيه.
٧. الماء بالمخلوط منظم لدرجة حرارة الجسم.

خطوات صناعة الآيس كريم :

أ - حساب كميات الخامات الداخلة في تكوين المخلوط.

ب- وزن الخامات ومعايرتها وخلطها

ج - التجنيس والبسترة

د- التعتيق

هـ – ضبط تركيب المخلوط لإنتاج آيس كريم مطابق للمواصفات.

و– الخفق والتجميد

س– التعبئة

ح– التصليب

ط– التخزين

صفات المثلجات اللبنية الجيدة:

- لون المثلج اللبني متجانس ويطابق نكهته ومذاقه.
- قوام المثلج اللبني متجانس وخاليا من عيب الترميل ويسيل بدرجه معقولة على درجة حرارة الغرفة.
- تركيب المثلج اللبني ناعم خالياً من بلورات الثلج الكبيرة.
- طعم المثلج اللبني يطابق لونه ويطابق نوع المثلج اللبني المذكور على العبوه.

الريع في المثلجات اللبنية

٪ للريع هي ما نعبر بها عن الزيادة في حجم المثلج اللبني أو النقص في وزنه بعد عمليتي الخفق والتجميد عن حجم أو وزن المخلوط الأصلي قبل عمليتي الخفق والتجميد منسوبة لحجم أو وزن المخلوط الأصلي.

العوامل التي تؤثر على الريع:

- تركيب مخلوط المثلج اللبني
- عوامل ميكانيكيه
- التصليب
- التخزين

التقويم

س١ : عرف المثلجات اللبنية – وما القيمة الغذائية لها ؟

س٢ : قسمت المثلجات اللبنية إلى أربع فئات رئيسية وفقا لمكوناتها . اذكر هذه الأقسام ؟

س٣ : ارسم رسم تخطيطي لخطوات صناعة الآيس كريم .

س٤ : ما الغرض من إجراء كل من (التعتيق – الخفق والتجميد) فى صناعة المثلجات اللبنية ؟

س٥ : ما صفات المثلجات اللبنية الجيدة ؟

س٦ : اذكر أسباب العيوب الآتية فى صناعة المثلجات اللبنية :

القوام الثقيل – القوام المطاطي – الطعم الزفر – التركيب الرملي

س٦ : أكمل لما يأتى :

١- لا تقل نسبة دهن اللبن فى المثلجات اللبنية السادة عن ....

٢- لا تقل نسبة الجوامد الصلبة الكلية فى الجرانيتا الطبيعية عن ......

الوحـــدة الخامسة

البدائـــل المختلفة والتي تدخل في الصناعات اللبنية

نظرى:

- بدائل الألبان (ألبان فول الصويا – منتجــات الألبــان المنخفضــة الدهن للأغراض العلاجية)
- بدائل الجبن
- بدائل المنتجات اللبنية الدهنية (المرجرين – المسلى الصناعي)

عملى :

- تحضير لبن فول الصويا

الوحـــدة الخامسة

البدائـــل المختلفة والتي تدخل في الصناعات اللبنية

الهدف من الوحدة :

تعريف الطالب بأهم البدائل التي تدخل في الصناعات اللبنية والتي توجد في السوق المحلي بصورة تجارية.

النظري:

١- بدائل الألبان:

المنتج البديل هو المنتج الذي له نفس مكونات المنتج الأصلي من بروتين وكربوهيدرات ودهن وأملاح معدنية وفيتامينات وماء لذلك فهو قريب الشبه جداً إلى المنتج الأصلي إلا أن مكوناته هذه تختلف في طبيعتها ونسب وجودها فيه عن مثيلتها في المنتج الأصلي. فعلى سبيل المثال لبن فول الصويا هو البديل الأول للبن البقري ولبن الأم وهو ما يتضح من خلال استعماله الدائم في فورميولا ألبان الأطفال، أيضا المرجرين يعتبر البديل الأول للزبد كما أن المسلى الصناعي هو البديل الأول للسمن الطبيعي.

وقد يتم تحوير المنتج الأصلي لصناعة منتج شبيه له إلى حد كبير في خصائصه ويمكن للمستهلك استساغته مثل استبدال مكون من مكونات هذا المنتج الأصلي بنفس المكون ولكن من مصدر آخر مثل استبدال دهن اللبن كاملاً في الجبن الأبيض بدهن نباتي كزيت جوز الهند أو زيت النخيل وغيره من الزيوت الأخرى وبنفس نسبة دهن اللبن في الجبن الأصلي لإنتاج جبن أبيض نباتي الدهن له مواصفات خاصة نصت عليها التشريعات الغذائية، أو استبدال السكروز كمادة تحليه في مخاليط المثلجات القشدية واللبنية بمواد تحليه أخرى صناعية مثل السكارين أو السيكلامات والأسبرتام وغيرها أو بمواد تحليه مصدرها طبيعي وهذا أفضل مثل مستخلص أوراق نبات الإستفيا. أو خفض نسبة مكون من مكونات المنتج الأصلي على حساب المكونات الأخرى وهو ما يتبع عند صناعة منتجات لبنيه منخفضة الدهن مثل الزبد منخفض الدهن (٧٥- ≥ ٤٥٪ دهن) مع زيادة في نسبة الجوامد اللادهنية وهو ما يتطلب إضافة المستحلبات والمثبتات لإنتاج زبد قريب الشبه جداً للزبد الأصلي ٨٠٪ دهن. كذلك الجبن منخفضة الدهن وغيرها من المنتجات اللبنية الأخرى والتي انتشرت في الآونة الأخيرة لأغراض علاجيه في المقام الأول مثل الوقاية من أمراض القلب وتصلب الشرايين وأمراض السمنة وتنفيذاً للوصية الصحية الحديثة التي تنص على ألا تزيد مساهمة دهن الوجبة الغذائية عن نسبة ٣٠٪ من مجموع الطاقة التي تساهم بها جميع مكونات تلك الوجبة يوميا. كما أن الاستبدال قد يأتي لسد

عجز إنتاج اللبن في بعض مناطق بالعالم تفتقر إلى المراعي والثروة الحيوانية أو يأتي ليمثل عادات أو عقائد دينيه لبعض الشعوب في أيام من العام.

أ- لبن فول الصويا Soy milk

من أهم بدائل اللبن البقري على الإطلاق نظراً لمكوناته التي تماثل إلى حد كبير مكونات اللبن البقري فهو يحتوي على البروتين والدهن والكربوهيدرات والأملاح والفيتامينات علاوة على ما يميز بروتينه من محتواه العالي من حمض أميني الليسين لذلك أستخدم كبديل للبن البقري ولبن الأم في أغذية الرضع ذوي المعدات الحساسة للبروتين الحيواني وذوي الحساسية لسكر اللبن- اللاكتوز، إلا أن لبن فول الصويا وهو عبارة عن مستخلص مكونات بذرة فول الصويا في صورة معلق بروتيني يغلب على طعمه الطعم الفولي الذي يسببه إنزيم lipoxygenase وبعض المركبات الفينوليه والتي يمكن هدمها والتخلص منها بتقشير البذور قبل نقعها في محلول بيكربونات الصوديوم وسلقها في نفس المحلول. كما يوجد به بعض المركبات التي تقلل من قيمته التغذوية مثل حمض الفايتك الذي يرتبط مع بعض العناصر المعدنية مثل الحديد والكالسيوم والزنك ويمنع من امتصاصها في الجسم ويهدم هذا الحمض بتحميص تلك البذور تحميصاً جافاً للبذور على ١٠٠°م لمدة نصف ساعة وكذلك مضادات إنزيم التربسين والتي تهدم بسلق تلك البذور في محلول بيكربونات الصوديوم أثناء تحضير لبن فول الصويا.

طريقة تحضير لبن فول الصويا:

تتلخص طريقة تحضير لبن فول الصويا في الخطوات التالية:


لبن فول الصويا

١- جرش البذور
٢- تقشير البذور
٣- التحميص على ١٠٠°م لمدة ½ ساعة تحميصا جافا
٤- النقع في محلول بيكربونات الصوديوم
٥- التخلص من محلول النقع
٦- شطف البذور مرتين على الأقل بالماء العادي
٧- السلق في محلول بيكربونات الصوديوم
٨- التخلص من محلول السلق
٩- الطحن في الماء
١٠- ترشيح ناتج الطحن للحصول على لبن الصويا
١١- تعبئة لبن الصويا ومعاملته حراريا للحفظ


نقع بذور فول الصويا


البذور بعد النقع


الطحن


الترشيح


الترشيح


المعاملة الحرارية

والجدول التالي يوضح التركيب الكيماوي لعينة لبن صويا مستخلصه من بذور فول صويا صنف كلارك مقارنة باللبن البقري.

المكون ٪	اللبن البقري	لبن فول الصويا
الجوامد الصلبه	١٢.٤٠	١١.٢٠
البروتين	٣.٣٨ +	٤.٦٢ ++
الدهن	٣.٥٠	٣.٢٠
الرماد	٠.٧٠	٠.٣٧
الكربوهيدرات (بالفرق)	٤.٨٢	٣.٠١
الحموضة (بالمعايرة)	٠.١٤	٠.٠٥
pH	٦.٥١	٨.١٠

+ بروتين اللبن البقري = ٪ للنيتروجين الكلي × ٦.٣٨

++ بروتين لبن فول الصويا = ٪ للنيتروجين الكلي × ٦.٢٥

الفوائد الصحية للبن فول الصويا

١- لبن الصويا يحتوي على الفيتوستيرولات من النوع الأيزوفلافونات التي لها دور فعال في خفض الكوليسترول بالدم وخاصة النوع السيئ والمعروف بالليبوبروتين منخفض الكثافة LDL دون التأثير على الآخر عالي الكثافة HDL.

٢- لبن الصويا ومحتواه من الايزوفلافونات يقلل من فرص حدوث سرطان الثدي للسيدات وذلك لارتباط تلك الفيتوستيرولات بمستقبلات هرمون الإستيروجين مما يمنع من نشاط الإنزيمات المسببة تكاثر الخلايا السرطانية.

٣- لبن الصويا ومحتواه البروتيني من الجلوبيولينات يقلل من فرص الإصابة بمرض سرطان البروستاتا عند الرجال.

٤- لبن الصويا ومحتواه البروتيني يزيد من كثافة العظام ويقي الجسم من حدوث مرض هشاشة العظام وذلك لأن البروتين يعمل كحامل للعناصر المعدنية التي يدعم بها لبن الصويا كالحديد والكالسيوم مما يزيد من امتصاصها داخل الجسم.

جانبا من نتائج أبحاث أجريت لتقييم بعضاً من منتجات لبن الصويا والتي يمكن استخدامها كبدائل لمثيلاتها من المنتجات اللبنية

١- المثلجات اللبنية الطرية (الغير مجمده) Soft ice milk :

يتكون مخلوط هذا المثلج اللبني من لبن بقري ولبن فرز مجفف وسكروز وجيلاتين وفانيليا ومواصفاته كما يلي ٣.٢٪ دهن و٩.٢٧٪جوامد لادهنية لبنيه و١٦٪ سكر و٠.٥٪ مثبت و٠.١٪ فانيليا، على أن يستبدل اللبن البقري بلبن فول صويا تم استخلاصه بنفس طريقة الاستخلاص السابقة من بذور فول الصويا من صنف كلارك. وقد لوحظ أن استبدال نصف كمية اللبن البقري بالمخلوط بلبن فول الصويا لم يؤثر على النسبة المئوية للريع ولم يؤثر معنويا على درجات التحكيم الحسي للمثلج الناتج مقارنة بالمثلج اللبني القياسي (الكنترول) إلا أن استبدال كل كمية اللبن البقري بلبن فول الصويا نتج عنه انخفاض في نسبة الريع بمعدل ٢٥٪ عن الكنترول كما انخفضت درجات التحكيم الحسي للمثلج الناتج عن الكنترول بمعدل ٥٪.

٢- مشروب الزبادي Drink yoghurt

في هذا المنتج أُستبدل اللبن البقري بلبن فول صويا أستخلص من بذور فول الصويا صنف كلارك بنسب مختلفة تبدأ من ١٥٪ حتى ١٠٠٪. ولم تتأثر درجات التحكيم الحسي لمشروب الزبادي الناتج مقارنة بمشروب الزبادي القياسي (الكنترول) حتى استبدال ٢٥٪ من كمية اللبن البقري بلبن فول الصويا. وبزيادة نسبة الاستبدال إلى ١٠٠٪ من كمية اللبن البقري

بلبن فول الصويا انحدرت نتائج التحكيم الحسي بُعدا عن درجات التحكيم الحسي لمشروب الزبادي القياسي بمعدل ٤٥٪.

٣- الجبن الطري Soft cheese

لوحظ أن أفضل نسبة استبدال للبن البقري بلبن فول الصويا كانت ٢٠٪ من كمية اللبن البقري في الجبن الطري الناتج وأن نكهة فول الصويا قد اختفت تماما بعد شهرين من تخزين هذا الجبن وقارب كثيرا الجبن القياسي (الكنترول) حسيا بعد انقضاء ثلاثة أشهر من التخزين في محلول ملحي ١٢٪ على درجة حرارة الغرفة.



لبن فول الصويا



ترشيح خثرة لبن الصويا



الخثرة بعد الترشيح



جبن الصويا

ب – منتجات الألبان منخفضة الدهن للأغراض العلاجية

كان لتوصية الهيئات الصحية العالمية والمعنية بالتغذية السليمة والتي تنص على عدم زيادة نسبة ما يساهم به دهن الغذاء من مجمل السعرات الحرارية التي يحتاجها الجسم يوميا عن ٣٠٪ أبلغ الأثر في توعية الكثير من مستهلكي منتجات الألبان والذين اتخذوا الطريق نحو حياة أفضل خاليه من المشاكل الصحية المصاحبة لتناول أغذية غنية بالدهن كتصلب الشرايين وارتفاع ضغط الدم والسمنة وغيرها، وهو ما دفع بالعديد من رجال الصناعات الغذائية والألبان إلى

السعي الحثيث لإنتاج منتجات غذائية منخفضة أو قليلة الدهن والتي لاقت رواجا في الآونه الأخيرة.

١- الأدوار الوظيفية للدهن في المنتج الغذائي:

إن للدهن أدواراً وظيفيةً تزيد من استساغة المستهلك للمنتج يمكن تلخيصها فيما يلي:

أ- النكهة Flavor

الدهن حاملاً للنكهة ويساعد على ثباتها وخاصة فيما يتعلق بنسبة ما يحتويه من أحماض دهنية قصيرة السلسلة وما ينطلق عند تحللها من أحماض دهنية حرة كما هو الحال في الجبن الركفور والفيتا.

ب- القوام والتركيب Body & Texture

وخاصة فيما يتعلق بالقابلية للانصهار Meltability كما هو الحال في الجبن المطبوخ أو المطاطية Elasticity في الجبن الموزاريلا وهي ما يحددها نقطة الانصهار للدهن ونسبة ما يحتويه من أحماض دهنية مشبعه.

جـ- الشعور بالدسامة أو امتلاء الفم Mouthfeel

د- الثبات البنائي

وهو ما يحدث عند ارتباط وتفاعل حبيبات الدهن مع بروتين سيرم الجبن فيما يعرف بالشبكة البروتينية والتي تحجز بداخلها الدهن والماء وما يذوب فيه من مكونات أخرى كاللاكتوز والأملاح والفيتامينات.

هـ- المظهر الحقيقي

من الضروري تحديد الأدوار الوظيفية للدهن في كل منتج لبني مطلوب إنتاجه وترتيبها حسب أولويتها لنوع ذلك المنتج حتى يمكن تحديد النوع الملائم من بدائل الدهن والذي يحل محل الدهن في القيام بنفس الأدوار الوظيفية المطلوبة من دهن هذا المنتج اللبني منخفض أو قليل الدهن.

٢ – استبدال الدهن

ينتج الغذاء القليل أو المنخفض في الدهن بطريقتين هما:

أ- إزالة كل أو بعض الدهن يقابلها زيادة في المكونات الأخرى بالمنتج وخاصة البروتين والذي يزاد بتدعيم المنتج بمركزات بروتينات الشرش المجففة والتي لها خواص وظيفية مطلوبة للمنتج.

ب- استبدال كلي أو جزئي للدهن بمكملات الدهن Fat replacers والتي صنفت إلى:

- مشابهات أو محاكيات أو مقلدات الدهن Fat mimetics
- بدائل الدهن Fat substitutes

مشابهات الدهن تحاكي الدهن في وظيفة الشعور بالدسامة أو امتلاء الفم Mouthfeel ولكنها لا يمكن أن تحل محل الدهن كله، فهي غير صالحة لأغراض القلي نظراً لمحتواها من الرطوبة وحساسيتها للحرارة.

*** مشابهات الدهن مواد أساس تركيبها إما نشا أو سليلوز أو بروتين**

١- مشابهات الدهن ذات الأساس البروتيني

هي مخاليط من بروتين اللبن وألبيومين البيض تستعمل لتحل محل الدهن جزئيا في الجبن والحلوى اللبنية المجمدة منخفضة الدهن، ومن أشهر أنواعها المعروفة تجاريا على مستوى العالم Trailblazer, Simplesse .

٢- مشابهات الدهن ذات الأساس الكربوهيدراتي

هي كربوهيدرات تستعمل لتحل محل كل أو بعضاً من دهن المنتج منخفض الدهن وتشمل:

- صموغ Gums أو Hydrocolloids أو بوليمرات طويلة السلسلة عالية الوزن الجزيئي مذابة أو معلقة في الماء وتستخدم بنسبة ما بين ٠.١ - ٠.٥٪.
- بولي دكستروز أو بوليمر من الدكستروز مع كميه صغيرة من السوربيتول وحمض الستريك ويعرف تجاريا بـــ Litesse™ .
- مالتو دكسترين نشا الذرة، وهو بوليمر سكري غير حلو ويعرف تجاريا بـــ Maltrim®.
- تابيوكا دكسترين ويعرف تجاريا بـــ N-Oil® وتابيوكا مالتو دكسترين ويعرف تجاريا بـــ Instant N-Oil® II ويستخدم في الحلوى المجمدة الخالية من الدهن، حيث أن الجزء الواحد منه يساوي جزء واحد من الدهن.
- مالتو دكسترين نشا البطاطا ويعرف تجاريا بـــ Paselli SA٢ والذي يحل محل الدهن في كثير من الأغذية.
- نشا البطاطا المحور ويعرف تجاريا بـــ Sta-Slim™١٤٣ والذي يحل محل الدهن جزئيا في أنواع عديدة من المنتجات الغذائية تشمل مشابهات الجبن بالقشدة.

***بدائل الدهن :**

هي عبارة عن مركبات مخلقة Synthetic compounds تشبه الدهن كيميائيا وفيزيقيا وأشهرهم OLestra وهو بولي إسترسكروز مخلق مقاوم للتحلل بالإنزيمات الهاضمة، يحل محل الدهون والزيوت في المنتجات الغذائية جزئياً أو كلياً وتصلح لأغراض القلي.

٣- بعضاً من المنتجات اللبنية قليلة أو منخفضة الدهن
Reduced-or low-fat dairy products

أولاً: الجبن قليلة أو منخفضة الدهن







جبن طرى منخفض الدهن

قد يعتري الجبن منخفضة الدهن عدة عيوب يشكو منها المستهلك، تشمل:

١- ضعف النكهة

٢- ظهور نكهات غير مرغوبة Off-flavor مثل نكهة اللحم المسلوق والمرارة

٣- القوام الجاف المطاطي مفتقدا الليونة أو الطراوة والقوام الضعيف والقوام العجيني

ومن أهم العوامل التي تضمن الحصول على جبن ذو خصائص فيزيقية تشمل القوام والتركيب تشبه تماما تلك الخصائص الفيزيقية للنسخة الأصلية لهذه الجبن:

١- اختيار البادئ

إن الاختيار الصحيح لمزرعة بادئ حمض اللاكتيك ضرورياً لإنتاج جبن منخفض الدهن ذات جوده عاليه، فالبادئات بطيئة الإنتاج لحمض اللاكتيك أكثر ملائمة للجبن منخفضة الدهن عن الأخرى سريعة الإنتاج.

٢- التحكم في الرطوبة

لوحظ أن الجبن عالية الرطوبة (أكثر من ٤٧٪) تتقدم بها النكهات الغير مرغوبة بسرعة عن الأخرى منخفضة الرطوبة (٤٣-٤٤٪)، كما أن قوامها ونكهتها يفسدان بسرعة بتقدمها في العمر.

٣- التحكم في نسبة الماء إلى البروتين

والتي يمكن أن نعبر عنها بالمعادلة التالية:
نسبة الرطوبة في المواد اللادهنية (MNFS) =٪ للماء ÷ (١٠٠- ٪ للدهن)
فالرطوبة هي مفتاح التحكم في خصائص القوام للجبن منخفض الدهن مثل صلابة أو اندماج خثرة الجبن الناتج وعلى ذلك يجب أن تكون نسبة الرطوبة إلى المواد اللادهنية في الجبن منخفض الدهن أعلى قليلا منها في الجبن الأصلية عالية الدهن وذلك للحصول على خواص حسية وفزيقيه جيده، ومثالا على ذلك التركيب النموذجي للجبن الشيدر قليلة الدهن ٣٦٪ رطوبة، ٣٣٪ دهن، ٥٢٪ للدهن إلى المادة الجافة (FDM)، ٥٤٪ نسبة الرطوبة إلى المواد اللادهنية.
وعموما يحل محل الدهن المزال مواد مالئه مثل بروتينات الشرش الغير مدنترة والتي تضاف أثناء الترشيح الفائق للبن المعد لصناعة الجبن وذلك للتحكم في نسبة الرطوبة إلى البروتين بالجبن الناتج.

٤- التحكم في مستوى حمض اللاكتيك في الجبن الناتج

إذا لم تكن مستويات حمض اللاكتيك منخفضة في الجبن منخفضة الدهن عالية الرطوبة فالجبن الناتج يصبح قوامه ضعيف وعجيني ويزداد سوءاً بتقدمه في العمر.

٥- تحويرات تكنولوجيه

إن استعمال الترشيح الفائق Ultrafiltration (UF) للبن المعد لصناعة الجبن منخفضة الدهن مع إضافة إنزيمات محلله للدهن والبروتين يحسن كثيرا من قوام وتركيب ونكهة الجبن الناتج، كما يتيح استعمال الترشيح الفائق ضبط درجة pH للبن المركز الناتج من جهاز إل UF.
خفض درجة حرارة سمط الخثرة بما يناسب البادئات بطيئة إنتاج الحموضة المستعملة وبالتالي التحكم في مستوى حمض اللاكتيك يمنع من ظهور عيوب النكهة والقوام الناتجة عن خفض الدهن في الجبن الناتج.
غسيل خثرة الجبن خفضاً لمستوى اللاكتوز وحمض اللاكتيك يحسن كثيرا من قوام الجبن الناتج.

٦- إضافة بدائل الدهن المناسبة مثل Trailblazer[R], Simplesse[R] .

ثانيا:الحلوى اللبنية المجمدة منخفضة الدهن

Low-fat frozen dairy desserts

حديثا صنفت المثلجات القشدية إلى أربعة مستويات حسب نسبة الدهن بها كما يلي:

المنتج	المحتوى الدهني
الآيس كريم Ice cream	≤ ٨٪
آيس كريم قليل الدهن Reduced fat ice cream	٢-٧٪
آيس كريم منخفض الدهن Low fat ice cream	٠.٥- ٢٪
آيس كريم خالي الدهن Non fat ice cream	≥٠.٠٠٥٪



ايس كريم منخفض الدهن



ايس كريم خالى الدهن

إلا أن هناك عدة تحديات تواجه صانعي تلك المنتجات خاصة قليلة أو منخفضة أو عديمة الدهن تتمثل في عيوب القوام والتركيب والنكهة للمثلج الناتج نلخصها فيما يلي:

١- من الأفضل أن تتجمد ٣٣٪ أو أكثر من ماء مخلوط الأيس كريم أثناء خطوة التجميد والخفق وهو ما يتم تحققه بصورة مثلى عندما تصل درجة حرارة مخلوط الآيس كريم عند سحبه من أجهزة التجميد والخفق بنظام الدفعات Batch إلى ما بين -٣.٣ ، -٤.٤°م وفي حالة التجميد والخفق بالنظام المستمر ما بين - ٥.٦٥ ، -٦.١١°م إلا أن ارتفاع درجة حرارة المخلوط عقب هذه الخطوة عن -٣.٣°م مثلما يحدث في مخاليط الآيس كريم منخفضة الدهن (-٢.٨٢، -٢.٩٨°م) يقلل نسبة ما يتجمد من ماء المخلوط عن ٣٣٪ وبالتالي تزداد نسبة ما يتجمد من ماء المخلوط بعد هذه الخطوة وأثناء التصليب حيث يتجمد على شكل بلورات ثلجية

كبيرة الحجم تسبب عيب الخشونة Coarseness والجموده Iciness للآيس كريم الناتج، وهو ما يحدث بسبب انخفاض الدهن مع حدوث خفق عالي أو فائق يسبب أعداد كبيره من الفقاعات الهوائية كبيرة الحجم تعيق من نزع حرارة المخلوط أثناء التجميد مما يرفع درجة الحرارة التي يسحب عندها المخلوط من ماكينة التجميد سواء في نظام الدفعات أو النظام المستمر.

٢- الدهن يتحكم في معدل إنتاج الرغوة وثبات تلك الرغوة حيث أنه أثناء الخفق يحل محل البروتين في جدر الفقاعات الهوائية ويحد من تكونها بشكل كثيف علاوة على زيادة مقاومة تلك الفقاعات للانفجار مما يزيد من ثباتها وهو المطلوب . لذلك انخفاض الدهن يؤدي إلى زيادة أعداد وأحجام الفقاعات الهوائية مع انخفاض ثباتها مما يعرض الآيس كريم الناتج لسرعة الانصهار والانكماش Shrinkage، لذلك كان على صانعي هذه الأصناف من الآيس كريم منخفضة أو قليلة الدهن اختيار الأنسب من بدائل الدهن وخاصة التي لها وظيفة استحلابية Emulsifiers والتي تدمص على جدر الفقاعات الهوائية وتزيح البروتين وتجعله حراً يرتبط مع الماء وما تبقى من ماء المخلوط يتجمد أثناء خطوة التجميد والخفق على هيئة بلورات صغيرة الحجم، كما أن وجودها يزيد من مقاومة الآيس كريم الناتج للانكماش أثناء التخزين.

ثالثا: زبد قليل أو منخفض الدهن Reduced-or low-fat butter

وهي عبارة عن مستحلبات ماء في دهن لبن قابله للفرد، محتواها الدهني يساوي ¾ أو⅔ أو ½ المحتوى الدهني للزبد التقليدي بحيث يصل نسبة الدهن فيها إلى ٥٣-٦٠٪ وتسمى زبد قليل الدهن Reduced-fat butter أو إلى ٤٥-٤٠٪ وتسمى زبد منخفض الدهن Low-fat butter وفي الحالتين الزبد يتكون من وجهين وجه دهني (وسط انتشار) يحتوي على الدهن والأناتو والملون والآخر وجه مائي (المادة المنتشرة) يحتوي على المستحلبات والمثبتات وبروتين اللبن لملأ الفراغ الناجم عن نقص الدهن مثل الكازينات ولبن الفرز المجفف ولإكساب الزبد الناتج خاصة الشعور بالدسامة Mouthfeel بالإضافة إلى وجود الفيتامينات ومكسبات النكهة.



زبد منخفض الدهن

٢- بدائل الجبن:



بديل الجبن

من أشهر بدائل الجبن أو ما يعرف بمشابهات الجبن أو الجبن البديل هو الجبن نباتي الدهن والذي فيه يستبدل جزء من أو كل دهنه بدهن نباتي من نوع واحد أو خليط من عدة أنواع وذلك لغرضين الأول تجاري اقتصادي بمعنى خفض تكلفة الإنتاج وزيادة الربح أما الثاني غرض صحي وهو استجابة لتوصية الهيئات الصحية العالمية بوجوب تناول الإنسان لخليط من ٥٠٪ أحماض دهنية مشبعه و٢٥٪ أحماض دهنية أحادية عدم التشبع و٢٥٪ أحماض دهنية عديدة عدم التشبع وهو الغرض الذي يحاول الصانع جاهدا أن يحققه بالتوازي مع الغرض الاقتصادي.

والجبن نباتي الدهن الشائع إنتاجه في جمهورية مصر العربية والذي صدر بصدده مواصفات قياسيه مصريه هو الجبن الطري نباتي الدهن (م.ق.م ١٨٦٧/٢٠٠٢) وهو الجبن المشابه للجبن

الدمياطي التقليدي ومنه كامل الدسم (د/م.ص ≤ ٤٥٪ للجاموسي ود/م.ص ≤ ٤٠٪ للبن البقري) والثلاث أربع دسم (د/م.ص ≤ ٣٥٪ للجاموسي و د/م.ص ≤٣٠٪ للبقري) ونصف الدسم (د/م.ص ≤ ٢٥٪ للجاموسي ود/م.ص ≤ ٢٠٪ للبقري) ومنخفض الدسم (د/م.ص ≤ ١٠٪ وللبقري) مع التزام الصانع بالمواصفات القياسية المصرية للدهن النباتي المستعمل.

ومن أمثلة الدهون النباتية المستعملة زيت جوز الهند وزيت النخيل وزيت نواة النخيل وزيت بذرة القطن وغيره من الزيوت النباتية الأخرى. وقد أشادت كثيرا من الأبحاث بأفضلية استخدام خليط من زيت الزبد والزيوت النباتية كزيت الزيتون وزيت عباد الشمس وزيت نواة النخيل بالنسب التالية ١:١:١:٣ وذلك لإنتاج جبن طري أكثر ثباتاً ضد الأكسدة وذات خواص حسية تقترب كثيرا من الخواص الحسيه للجبن التقليدي وخاصة في القوام والتركيب والمظهر.

كما صدرت مواصفات قياسيه مصريه للجبن المطبوخ ومعجون الجبن المطبوخ المحتوي على زيوت ودهون نباتيه (م.ق.م ١١٣٢-٢/٢٠٠٢) وهو المشابه للجبن المطبوخ التقليدي ومنه عالي الدسم (≤ ٦٥٪ دهن) وكامل الدسم (≤ ٤٥٪ دهن) وثلاث أرباع دسم (≤ ٣٥٪ دهن) ونصف دسم (≤ ٢٥٪ دهن) مع التزام الصانع بالمواصفات القياسية المصرية للزيوت والدهون النباتية المستعملة. وقد أقرت الأبحاث بأفضلية خلط زيت الزبد مع زيت نواة النخيل كدهن نباتي ليدخلا في صناعة جبن مطبوخ ذو خواص حسية جيده بالإضافة إلى قابليته العالية للفرد مع قلة انفصال الدهن منه.

وعلى صعيد أخر هناك ما يعرف بالجبن نباتي البروتين والذي فيه يحل البروتين النباتي محل جزء من بروتين اللبن وبمعنى أشمل يحل محل جزء من الجوامد اللبنية اللادهنية في اللبن المعد لصناعة الجبن وهو ما يتم أيضاً لغرضين الأول تجاري اقتصادي بمعنى خفض التكلفة الإنتاجية للجبن الناتج، والآخر غذائي بمعنى زيادة القيمة الغذائية للجبن الناتج نتيجة لزيادة نسبه من أحماض أمينيه يفتقدها بروتين اللبن أي أن هذا البروتين مكمل غذائي. ومن أشهر البروتينات النباتية المستخدمة في هذا الصدد بروتين فول الصويا والذي يستخدم في صورة دقيق فول صويا أو مركزات أو لبن فول صويا.

وفي هذا الصدد أشادت الأبحاث إلى إمكانية استبدال كميه من الجبن الأساسي في صناعة الجبن المطبوخ بكميه من دقيق فول الصويا بنسبة ٢٠٪ كمصدر للبروتين في جبن مطبوخ حصل على نسبة ٩٢٪ من التقييم الحسي للجبن المطبوخ التقليدي، كما انخفضت التكلفة الإنتاجية بنسبة ٣٧٪.

كما أشادت الأبحاث إلى إمكانية استبدال ٢٠٪ من كمية اللبن الجاموسى المعد لصناعة الجبن الدمياطي بلبن فول الصويا وذلك لإنتاج جبن دمياطي حصل على نسبة ٨١٪ من التقييم الحسي للجبن الدمياطي التقليدي والذي انخفضت تكلفة إنتاجه بنسبة ٤١٪.

٣- بدائل المنتجات اللبنية الدهنية :

أ- المرجرين

المرجرين هو بديلاً ومشابهاً للزبد وهو عبارة عن مستحلب ثابت من قطرات مائية في وسط دهني بحيث لا تزيد إل ٪ للرطوبة في الناتج النهائي عن ١٨ ولا تقل إل ٪ للدهن عن ٨٠ وتدخل زيوت بذرة القطن والفول السوداني والسمسم وعباد الشمس وفول الصويا بعد هدرجتها في صناعة المرجرين بشرط إزالة رائحتها الناتجة من عملية الهدرجة. ولا تستخدم زيوت الأسماك في الزيوت المهدرجة الداخلة في صناعة المرجرين لتعرضها لظاهرة " رجوع الطعم الأصلي" إلا إذا تمت الهدرجة حتى مرحلة إنتاج " الاستيارين" وعنده يفضل زيت الحوت عن زيت السمك. ويمكن استعمال بادئ الزبد في تخمير الوجه المائي للمرجرين حتى تماثل نكهته نكهة الزبد أو يضاف مركزات البادىء والحمض له أثناء ألصناعه.

قوام المرجرين:

ينصهر تماما بمجرد وضعه في الفم وله قابلية للفرد ولين ومتماسك على درجة حرارة الثلاجة.



مرجرين

أنواعه هي:

١- مرجرين المائدة: ويتميز بسهولة الفرد والطعم المقبول مع سرعة الذوبان بالفم.
٢- مرجرين الكيك: له قوة خفق عند خلطه بالسكر والبيض والدقيق واللبن.
٣- مرجرين الحلويات: يجب أن تكون نقطة انصهاره عاليه ومرونته قويه.

تكوينه: يتكون من

الوجه المائي aqueous phase وهو عبارة عن ماء أو permeate أو لبن فرز طازج أو لبن فرز مسترجع أو لبن كامل الدسم ٣٪ دهن ويفضل اللبن الفرز الطازج ذو الجودة الميكروبيولوجيه العالية حيث أنه أسهل في التخمير ببادئ الزبد لإنتاج مركبات النكهة التي تكسب المرجرين نكهة الزبد.

الوجه الدهني fat phase وهو عبارة عن دهون حيوانيه مثل دهن الخنزير أو زيوت نباتيه أو خليط منهما مع مراعاة تكرير وتبييض وهدرجة الزيوت النباتية المستخدمة. ويتم تخزين هذه الزيوت أو الدهون على درجة حرارة لا تزيد ولا تقل عن ٥٠°م في تنكات من الاستنلس ستيل. حيث يدفع الدهن والزيت السائل على ٥٠°م بالكميات المحددة المطلوبة للصناعة في تنكات الاستحلاب Emulsion tank بجهاز Scraped surface plant ثم يدفع فيه لبن الفرز المتخمر البارد ٨°م مع الخلط الجيد والتبريد ثم تضاف الإضافات التي تشمل البنزوات والملح والمستحلبات والمواد المانعة للتناثر والفيتامينات والملونات ومضادات الأكسدة ومواد التعريف. وفي حالة عدم تخمير اللبن الفرز aqueous phase أو استخدام الماء بدلاً من لبن الفرز تضاف مركزات بادئ الزبد والحمض. وتستمر عملية الاستحلاب في التنك إلى تمامها مع التبريد ثم يدفع المستحلب إلى المبردات Scraped surface coolers وهي عبارة عن مبادلات حرارية أنبوبيه tubular heat exchangers ووسيلة التبريد فيها الأمونيا أو الفريون لتنخفض درجة الحرارة إلى -١٠°م أو -٢٠°م والمساحه الحلقية بين عمود الدوران المركزي وجسم الأنبوبة صغيره وتتعامل مع ١٥-٤٠لتر مستحلب ووقت الحفظ بها ١٠-٣٠ثانيه فقط مع إمكانية حدوث انتقال حراري بمعدلات عالية مما يعطي بلورات دهنية صغيره بواسطة هذا التبريد العالي السريع Super-cooling وحدوث تنويه Nucleation في الوجه الدهني أو كتلة الدهن Bulk fats بواسطة فعل الكشط لاثنين أو أكثر من مجاديف المقلبات Rows of blades المثبتة على العمود والذي يدور بسرعة ٣٠٠-٨٠٠ دوره في الدقيقة الواحدة باستمرار لإزالة المنتج المبرد من على الجدار الداخلي للأنبوبة مع خلط عالي high shear يسهل انتشار الوجه المائي aqueous phase في قطرات صغيره قطرها ١٠ميكروميتر أو أقل. ويمكن الحصول على نتائج أفضل لو استخدمت أكثر من وحده بالتبادل مع وحدات الخدمة Pin workers وهي ذات تركيب أنبوبي أيضا مع وجود بعض الخوابير المعدنية some metal pins المثبتة في الأنبوبة نفسها وآخرين مثبته على عمود الدوران المركزي والذي يدور بـ ١٢٠ إلى ١٥٠دوره/الدقيقة ليتعامل مع ٥٠ــ١٠٠لتر مستحلب ووقت حفظ حوالي ٣دقائق لكل وحده. وتأثير الخلط القوي مع التبريد في هذه الوحدات يمنع ارتباط البلورات الدهنية ببعضها ويجعلها تعمل كأنويه لنمو البلورات. وهذه الخطوة تسبب زيادة طفيفة في متوسط حجم قطرات الماء

الموزعة بالوجه الدهني لأنها لو كانت في منتهى الصغر مع الخلط العالي في المبردات الأنبوبية تعطي منتج شحمي بالفم greasy mouthfeel مع انطلاق نكهة غريبة. وبعدها يندفع الناتج إلى ما يعرف بـ Resting tubes – وهي أنابيب مغلفه Jacketed tubes ذات قطر كبير وتوضع في مجموعات Modular sections والتي تسمح للمنتج بالبلورة تحت ظروف خلط معتدلة تتولد بواسطة المصافي المثبتة الداخلية (داخل الأنابيب) مما يؤدي إلى زيادة مستويات الدهن الصلب وتزيد بعض الروابط البلورية الداخلية مما يعطي صلابة للمنتج. وحجم تلك الأنابيب يتناسب مع معدلات التدفق، وعموما هذه الماكينة (Scraped surface plant) تعطي منتج ذو نكهة وتركيب قريب جدا من تركيب ونكهة الزبد. لذلك يمكن صناعة بدائل الزبد بها بدلاً من ماكينة Fritz .

الإضافات:

مستحلبات: الجلسريدات الأحادية والثنائية وغيرها.

فيتامينات: فيتامينات ذائبة في الدهن K, E, D, A .

مركزات بادئ الزبد والحمض (في حالة عدم استخدام لبن الفرز المتخمر في الوجه المائي).

مواد مانعه للتناثر: خلات الصوديوم الكبريتية.

ملح: حسب رغبة المستهلك وهو من المواد الحافظة.

مواد حافظه: بنزوات الصوديوم.

ملونات: الأناتو.

مواد التعريف: زيت السمسم (٥-١٠٪) للتفرقة بين الزبد والمرجرين حيث تشترط التشريعات القانونية وجود هذا الزيت في المرجرين وهناك اختبار للكشف عنه يسمى اختبار " بدوين " ويجرى كما يلي:

٠.١جم سكر ناعم + ٥مل حمض HCl مركز والرج جيداً ويضاف إلى ١٠مل عينه ثم الرج لمدة١٠ دقائق فينفصل الحمض بلون قرمزي دليل على وجود زيت السمسم.

مضادات أكسده: حمض السوربيوتيك ٠.٠١%.

ب- المسلى الصناعي Shortening

هي تلك الدهون النقية المرنة والخالية من الماء والتي يمكن أن تخلط بدهون أخرى وتدخل في صناعة المخبوزات وتختلف تماما عن الدهون المرنة الأخرى مثل الزبد والمرجرين وبدائلهما لأنها ليست دهون نقيه بل هي عبارة عن مستحلبات دهنية وماء.




المسلى الصناعى

أهمية المرونة أو الليونة في الدهون الغذائية:

١- عند القيام بخلط العجين نجد أن الدهن المرن يمكنه حبس كميات من الهواء في العجين بعكس الزيت السائل وهذه صفه مميزة للدهون المرنة وخاصة عند عمل المخبوزات كالفطائر حيث يتطلب زيادة حجمها بفعل الهواء للحصول على القوام المناسب.

٢- الدهن المرن يكون أغشيه رقيقه بعكس الزيوت السائلة التي تنتشر في العجين في صورة حبيبات صغيره تغطي مساحات كبيره للعجين.

ولذلك عند إنتاج المسلى الصناعي لابد من مراعاة المرونة أو الليونة للناتج.

المسلى الصناعي ينقسم إلى قسمين:

الأولٍ:

١- سمن صناعي ناتج من خلط زيت من زيوت الخضراوات أو الزيوت البحرية بنسبه عاليه مع نسبه قليله من دهن حيواني صلب جدا كدهن الأبقار أو الغنم أو الأليوستيارين (جلسريد مشبع) في توليفه تعطي القوام المرن أو اللين للناتج ويسمى المسلى الناتج المسلى المركب Compound type shortening أو Blended

- التوليفة:

- ٣٠٪ دهون حيوانيه.
- ٦٥٪ زيوت خضراوات.
- ٥٪ استيارين مهدرج (جلسريد مشبع).

٢- سمن صناعي ناتج من دهون نباتيه فقط لذلك يطلق عليه السمن النباتي vegetable shortening All blended ، حيث يخلط ٩٠٪ زيت نباتي غير مهدرج (سائل) مع ١٠٪ زيت نباتي مهدرج تماما (صلب) أو استيارين مهدرج في توليفه تعطي قوام مرن للناتج.

الثاني: سمن صناعي من زيوت أو دهون كلها مهدرجه

All hydrogenated shortening

ويستخدم هذا النوع من الدهون المرنة في صناعة الفطائر والبسكويتات ومنتجات المخابز وهو ناتج من توليفه ٣-٥٪ زيت مهدرج هدرجه تامة (رقائق من الزيت الصلب) مع ٩٥-٩٧٪ زيت مهدرج هدرجه جزئيه وقد يستخدم أكثر من نوع من الزيوت لنحصل على ناتج ذو قوام لين مناسب للخبيز.

ولـه عدة أنواع:

١- مسلى صناعي ذو رقم يودي منخفض ودرجة ثبات ضد الأكسدة عاليه ومرونة عاليه درجة تجمده ٣٢°م وانصهاره ٤٢°م.

٢- مسلى صناعي ذو رقم يودي مرتفع وذو درجة ثبات عاليه جدا ومرونة أقل درجة تجمده ٣٠°م ويدخل في صناعة البسكويت خاصة حيث البسكويت قد يخزن لفترات طويلة ولذا يلزم ثبات الدهن.

٣- مسلى صناعي يحتوي على جلسرول أكثر من المعتاد ويستخدم في العجائن التي تحتوي على نسبة سكر عاليه حيث له قدره عاليه على تكوين مستحلب في العجين والانتشار. والجلسرول يكون على صورة جلسريدات أحاديه وثنائيه، ولا يصلح للقلي.

المسلى الصناعي الجاف هو ما ينتج من استحلاب مسلى صناعي مرن من النوع المهدرج كله في لبن فرز ثم تجفيف المخلوط بطريقة التجفيف الرذاذي لإنتاج بودرة بها ٨٠٪ دهن تستخدم ضمن مكونات مخاليط الدقيق الجاهزة التي تحتاج لماء فقط لتكوين عجينه قبل طبخها (الكيك الجاهز).

الدرس العملي رقم (١٧)

تحضير لبن فول الصويا

تتلخص خطوات صناعة لبن الصويا فيما يلي:

١- جرش بذور فول الصويا .. ويتم ذلك بعد تنقية تلك البذور من الشوائب حيث توضع كمية البذور في قمع ماكينة الجرش أو الدش مع تضييق أسنان التروس للنهاية ثم تدار الماكينة يدويا أو كهربيا ونستقبل البذور المجروشة في وعاء يوضع أسفل فتحة الخروج من الماكينة. نتيجة الجرش تتكسر البذرة إلى أجزاء (٥-٧ أجزاء) مما يسهل فصل أغلفتها عن أجزاءها وذلك بالنخل في مناخل سلك أثناء تعرضها لتيار من الهواء.

٢- تحميص بذور فول الصويا المجروشة وذلك بنشرها على أرفف سلك مثبته داخل فرن ذو سخانات كهربيه لتسخين الهواء حتى ١٠٠°م وتستمر البذور بالفرن لمدة نصف ساعة لتمام تحميصها.

٣- تنقع البذور المجروشة المحمصة في محلول بيكربونات صوديوم ٠.٠٥٪ لمدة ٢٤ساعه بنسبة ١بذور : ٣محلول (وزن/وزن).

٤- تسكب ماء النقع وتشطف البذور مرتين بماء الصنبور ثم توزن مرة أخرى.

٥- تسلق البذور في محلول بيكربونات صوديوم ٠.٠٥٪ لمدة نصف ساعة وبنسبة ١بذور : ٣محلول (وزن/وزن).

٦- تسكب ماء السلق وتشطف البذور مرتين بماء الصنبور و توزن مرة أخرى.

٧- تطحن البذور في ماء الصنبور بنسبة ١بذور : ٣ماء (وزن/وزن) في الخلاط على ٢٠-٢٥°م.

٨- يرشح الخليط اللزج الناتج من خلال مصفاة سلك مبطنه بالشاش مع التقليب.

٩- لبن الصويا الناتج معامل حراريا على ٧٢°م لمدة دقيقه ثم يبرد مباشرة إلى ٤°م.

١٠- يعبأ لبن الصويا في زجاجات نظيفة معقمه محكمة القفل ويحفظ بالثلاجات على ٤°م في مده لا تزيد عن ٤ أيام.

تذكر أن

بدائل الألبان

المنتج البديل هو المنتج الذي له نفس مكونات المنتج الأصلي من بروتين وكربوهيدرات ودهن وأملاح معدنية وفيتامينات وماء لذلك فهو قريب الشبه جداً إلى المنتج الأصلي إلا أن مكوناته هذه تختلف في طبيعتها ونسب وجودها فيه عن مثيلتها في المنتج الأصلي.

لبن فول الصويا

من أهم بدائل اللبن البقري على الإطلاق نظراً لمكوناته التي تماثل إلى حد كبير مكونات اللبن البقري فهو يحتوي على البروتين والدهن والكربوهيدرات والأملاح والفيتامينات علاوة على ما يميز بروتينه من محتواه العالي من حمض أميني الليسين لذلك أستخدم كبديل للبن البقري ولبن الأم في أغذية الرضع ذوي المعدات الحساسة للبروتين الحيواني وذوي الحساسية لسكر اللبن اللاكتوز.

طريقة تحضير لبن فول الصويا:

تتلخص طريقة تحضير لبن فول الصويا في الخطوات التالية:

١. جرش البذور
٢. تقشير البذور
٣. التحميص على ١٠٠°م لمدة ½ ساعة تحميصا جافا
٤. النقع في محلول بيكربونات الصوديوم
٥. التخلص من محلول النقع
٦. شطف البذور مرتين على الأقل بالماء العادي
٧. السلق في محلول بيكربونات الصوديوم
٨. التخلص من محلول السلق
٩. الطحن في الماء
١٠. ترشيح ناتج الطحن للحصول على لبن الصويا
١١. تعبئة لبن الصويا ومعاملته حراريا للحفظ

الفوائد الصحية للبن فول الصويا

١- لبن الصويا يحتوي على الفيتوستيرولات من النوع الأيزوفلافونات التي لها دور فعال في خفض الكوليسترول بالدم وخاصة النوع السيئ والمعروف بالليبوبروتين منخفض الكثافة LDL دون التأثير على الآخر عالي الكثافة HDL.

٢- لبن الصويا ومحتواه من الايزوفلافونات يقلل من فرص حدوث سرطان الثدي للسيدات وذلك لارتباط تلك الفيتوستيرولات بمستقبلات هرمون الإستيروچين مما يمنع من نشاط الإنزيمات المسببة تكاثر الخلايا السرطانية.

٣- لبن الصويا ومحتواه البروتيني من الجلوبيولينات يقلل من فرص الإصابة بمرض سرطان البروستاتا عند الرجال.

٤- لبن الصويا ومحتواه البروتيني يزيد من كثافة العظام ويقي الجسم من حدوث مرض هشاشة العظام وذلك لأن البروتين يعمل كحامل للعناصر المعدنية التي يدعم بها لبن الصويا كالحديد والكالسيوم مما يزيد من امتصاصها داخل الجسم.

المرجرين

المرجرين هو بديلاً ومشابهاً للزبد وهو عبارة عن مستحلب ثابت من قطرات مائية في وسط دهني بحيث لا تزيد إل ٪ للرطوبة في الناتج النهائي عن ١٨ ولا تقل إل ٪ للدهن عن ٨٠ وتدخل زيوت بذرة القطن والفول السوداني والسمسم وعباد الشمس وفول الصويا بعد هدرجتها في صناعة المرجرين بشرط إزالة رائحتها الناتجة من عملية الهدرجة.

الأدوار الوظيفية للدهن في المنتج الغذائي:

أ- النكهة Flavor

الدهن حاملاً للنكهة ويساعد على ثباتها وخاصة فيما يتعلق بنسبة ما يحتويه من أحماض دهنية قصيرة السلسلة وما ينطلق عند تحللها من أحماض دهنية حرة كما هو الحال في الجبن الركفور والفيتا.

ب- القوام والتركيب Body & Texture

وخاصة فيما يتعلق بالقابلية للانصهار Meltability كما هو الحال في الجبن المطبوخ أو المطاطية Elasticity في الجبن الموزاريلا وهي ما يحددها نقطة الانصهار للدهن ونسبة ما يحتويه من أحماض دهنية مشبعه.

جـ- الشعور بالدسامة أو امتلاء الفم Mouthfeel

د- الثبات البنائي

وهو ما يحدث عند ارتباط وتفاعل حبيبات الدهن مع بروتين سيرم الجبن فيما يعرف بالشبكة البروتينية والتي تحجز بداخلها الدهن والماء وما يذوب فيه من مكونات أخرى كاللاكتوز والأملاح والفيتامينات.

هـ- المظهر الحقيقي

من الضروري تحديد الأدوار الوظيفية للدهن في كل منتج لبني مطلوب إنتاجه وترتيبها حسب أولويتها لنوع ذلك المنتج حتى يمكن تحديد النوع الملائم من بدائل الدهن والذي يحل محل الدهن في القيام بنفس الأدوار الوظيفية المطلوبة من دهن هذا المنتج اللبني منخفض أو قليل الدهن.

*** مشابهات الدهن مواد أساس تركيبها إما نشا أو سليلوز أو بروتين**

١- مشابهات الدهن ذات الأساس البروتيني

٢- مشابهات الدهن ذات الأساس الكربوهيدراتي

المسلى الصناعي

هي تلك الدهون النقية المرنة والخالية من الماء والتي يمكن أن تخلط بدهون أخرى وتدخل في صناعة المخبوزات وتختلف تماما عن الدهون المرنة الأخرى مثل الزبد والمرجرين وبدائلهما لأنها ليست دهون نقيه بل هي عبارة عن مستحلبات دهنية وماء.

التقويم

س١: عرف بدائل الألبان – مع ذكر مثال لأحد بدائل اللبن السائل

س٢: اشرح طريقة تحضير لبن فول الصويا ؟

س٣: اذكر الفوائد الصحية للبن فول الصويا ؟

س٤: تكلم عن مشروب الزبادي كأحد البدائل اللبنية .

س٥: اذكر بعض عيوب الجبن منخفض الدهن كأحد البدائل اللبنية ؟

س٦: عرف كل من المرجرين – المسلى الصناعي

س٧: تكلم عن الدهن لما له من ادوار فى تحديد استساغة المنتج من حيث : النكهة – القوام – الثبات البنائي

الوحدة السادسة

المنتجات الثانوية للألبان

نظرى:

- تعريف المنتجات الثانوية التي تنتج من صناعة الألبان – التركيب الكيماوي لها
- أهمية المنتجات الثانوية بالنسبة لصناعة الألبان
- الأهمية الغذائية للمنتجات الثانوية وأهم استخداماتها فى مجال الصناعات الغذائية

عملى :

- صناعة جبن المش
- صناعة بعض منتجات الألبان المتخمرة المجففة (الكشك)
- صناعة بعض أنواع الجبن من الشرش (الريكوتا)

الوحدة السادسة

المنتجات الثانوية للألبان

الهدف من الوحدة :

ــــ تعريف الطالب بأهم المنتجات الثانوية للألبان .

ــــ تعريف الطالب بأهمية المنتجات الثانوية للألبان .

ــــ تدريب الطالب على صناعة بعض المنتجات الثانوية للألبان .

النظري:

١ – المنتجات الثانوية التي تنتج من صناعة الألبان

الناتج الثانوي هو كل ما ينتج بجانب المنتج الأساسي أثناء صناعته ، والذي قد يُستغل فى صناعة منتجات أخرى ذات قيمه أو يهمل كمخلف لتلك الصناعة يجب التخلص منه بشكل صحيح غير ملوث للبيئة وإلا صار خطراً على البيئة .

والنواتج اللبنية الثانوية متعددة أبرزها : الشرش، لبن الفرز ، لبن الخض ، المورتة .

أولاً : الشرش

الشرش إن لم يستغل فى صناعة منتجات ذات قيمه صار أخطر مخلفات الصناعات اللبنية على الإطلاق لمحتواه العالي من المادة العضوية والتي تتمثل في اللاكتوز . الذي يمثل ٧٠ ٪ من المكونات الصلبة للشرش علاوة على سهولة تخمره بفعل الميكروبات الملوثة للشرش مما يجعل الشرش بيئة ملائمة لنمو ونشاط أنواع مختلفة من الميكروبات وملوث بيئي خطير وخاصة إذا ما صرف فى خطوط الصرف الصحي ومنها إلى الأنهار دون معالجة تخفض حمله



العضوي حيث يتخمر هوائياً مما يقلل من كمية الأوكسجين الذائب فى المياه مسبباً موت الكثير من الأحياء المائية .

الشرش

أ- تعريف الشرش :

الشرش سائل مائي القوام ذو لون أخضر مصفر ينتج عقب تكسير أو تقطيع أو تعبئة خثرة اللبن بعد تخثره حمضياً أو إنزيمياً أثناء صناعة الجبن . والشرش نوعان ، الحمضي والإنزيمي ، الأول ينتج أثناء صناعة الجبن القريش واللبنة والكوتاچ وغيرها بينما الثاني وهو الأكثر ينتج أثناء صناعة أصناف عديدة من الجبن سواء الطرية أو الجافة مثل الجبن الدمياطي والجبن الراس والشيدر وغيرها .

ب- التركيب الكيماوي :

يتميز الشرش الحمضي عن الآخر الإنزيمي بانخفاض محتواه قليلاً من اللاكتوز نتيجة تخمره وارتفاع محدود لمحتواه من الرماد نتيجة تأين لاكتات الكالسيوم إلى حمض لاكتيك وكالسيوم ذائب . وكلا النوعين يحتوى على البروتين والدهن والأملاح المعدنية بخلاف اللاكتوز ، والجدول التالي يوضح التركيب الكيماوي لعينتين لنوعي الشرش الحمضي والإنزيمي .

المكون ٪	شرش حمضي من جبن الكوتاچ	شرش إنزيمي من جبن شيدر
الجوامد الصلبة الكلية	٦ ,٤٢	٦ ,٧٠
البروتين	٠ ,٥٣	٠ ,٦٠
الدهن	٠ ,٠٥	٠ ,٢٥
اللاكتوز	٤ ,٤٠	٥ ,٠٠
الرماد	٠ ,٦٠	٠ ,٥٢
حمض اللاكتيك	٠ ,٤٧	٠ ,١٤
pH	٤ ,٧٠	٦ ,١٠

وهناك ما يعرف بـالـPermeate وهو الراشح الناتج من تركيز اللبن بواسطة تكنولوجيا الأغشية مثل أجهزة الترشيح الفائق والمعروفة بالـ Ultrafiltration والتي انتشر استخدامها

حديثاً في الصناعات اللبنية وخاصة صناعة الجبن إلا أن هذا الراشح يختلف عن شرش الجبن فى انخفاض محتواه من البروتين والدهن والذي لا يتعدى ٠,٠٢ ٪ .

ثانياً : لبن الفرز

أ- تعريف لبن الفرز :-

لبن الفرز ناتج ثانوي لعملية فرز اللبن الكامل بالفراز جزئياً بهدف تعديل وضبط النسبة المئوية لدهن هذا اللبن استعدادا لدخوله في صناعة منتجات لبنية عديدة كالألبان المتخمرة والجبن وغيرها ، أو فرزه كلياً بهدف إنتاج القشدة كمنتج أساسي في صناعة منتجات لبنية دهنية كالقشدة المتخمرة والمخفوقة والمسمطة وكذلك فى صناعة الزبد والسمن والمثلجات القشدية وغيرها .



فرز اللبن

ب- التركيب الكيماوي :-

لبن الفرز(≤١ ,٠٪ دهن) مائي القوام لونه ابيض يميل إلى الزرقة ويشبه اللبن الكامل فى احتوائه على نفس المكونات إلا أنه أقل من اللبن الكامل فى جوا مده ولزوجته ، ولكنه أعلى فى الحموضة والوزن النوعي (١,٠٣٦ ـــــ ١,٠٤٤) . والجدول التالي يوضح مثالا لتركيب عينة لبن فرز .

ماء	دهن	بروتين	لاكتوز	رماد
٩٠,٥٠ ٪	٠,٠٥ ٪	٣,٧٠ ٪	٥,٠٠ ٪	٠,٧٥ ٪

ويشبه لبن الفرز ما يعرف بلبن الترقيد أو اللبن الرايب (≤ ١ ٪ دهن) وهو ما يتخلف بعد كشط طبقة القشدة من على سطح اللبن فى نهاية مدة الترقيد ، وهو أعلى حموضةً ولزوجةً من لـــبن الفرز ويقتصر استعماله على الشرب مباشرةً أو صناعة الجبن القريش الفلاحى .

ثالثاً : لبن الخض

أ- تعريف لبن الخض :-

لبن الخض ناتج ثانوي لعملية خض اللبن أو القشدة لإنتاج زبد كمنتج أساسي يستهلك مباشرةً أو يستعمل كمصدر للدهن فى العديد من المنتجات اللبنية .
لبن الخض إما حمضي ناتج من خض اللبن أو القشدة المتخمرة أو حلو ناتج من خـــض قشـــدة طازجة غير متخمرة .



تجميع اللبن الخض

ب- التركيب الكيماوي :-

لبن الخض(≤ ٥، ١٪ دهن) مائي القوام يميل إلى الاخضرار قليلاً ويحتوى على نفس مكونات اللبن الكامل إلا أنه أقل من اللبن الكامل فى جوا مده ولزوجته .

والجدول التالي يوضح مثالا لتركيب عينة لبن خض .

ماء	دهن	بروتين	لاكتوز	رماد
٪ ٩١ ,٤٠	٪ ١ ,٢٠	٪ ٢ ,٧٠	٪ ٣ ,٩٠	٪ ٠ ,٨٠

ويتغير تركيب لبن الخض باختلاف مصدره وطريقة الخض .

رابعاً : المورته

أ- تعريف المورته :-

المورتة هي الجوامد اللادهنية المترسبة على هيئة طبقة برتقالية داكنة فى قاع إناء غلى الزبــد أو القشدة أثناء صناعة السمن . كمية المورتة تتوقف على نسبة



المورته

الجوامد اللادهنية فى الخامة المستعملة فى صناعة السمن بالإضافة إلى نسبة الملـــح المضـــاف أثناء الصناعة وكفاءة الغلي وترسب وفصل المورتة عن السمن .

ب- التركيب الكيماوي :-

تحتوى المورتة على مكونات لبنية تختلف فى طبيعتها عن مثيلتها فى القشدة أو الزبد كخامات لصناعة السمن وأعلى مكوناتها الدهن وأقلهم الماء ، والجدول التالي يوضح مثالاً لتركيب عينة مورته فصلت عن سمن زبد مملح .

ماء	دهن	جوامد لبنيه لادهنية	ملح طعام
١٥,٠٠ ٪	٤٠,٠٠ ٪	٢١,٠٠ ٪	٢٤,٠٠ ٪

٢- أهمية المنتجات الثانوية بالنسبة لصناعة الألبان

أولاً : الشرش

أهمية الشرش بالنسبة لصناعة الألبان تتركز فى :

١- صناعة نوعين من الجبن يطلق عليهما جبن الشرش Whey cheeses

أحدهما يعرف بالمايسوست Mysost وهو نرويجى الأصـــل والآخـــر يعـــرف بالريكوتـــا Ricotta وهو إيطالى الأصل . أساس صناعة المايسوست هو تبخير الماء من الشرش وتركيز جوامده ، لذلك يعتبر اللاكتوز أحد مكوناته الرئيسية ، أما الريكوتا أساس تكوينها بروتينـــات شرش متجلطة بالحرارة ، لذا ما يتخلف عنها من شرش منزوع البروتين فقط لا يـــزال يمثـــل مشكله عند التخلص منه لمحتواه العالي من اللاكتوز .

أ- الجبن المايسوست

١- تصنع المايسوست أصلا من شرش جبن لبن ماعز والذي يبخر ماءه وتركز جوامده إلـــى ٥٠ ٪ فى غلايات مفتوحة تحت الضغط الجوى العادي ، وقد يضاف لهذا الشرش قليل من لبن الماعز لزيادة حدة طعم الجبن الناتج . الشرش المركز الناتج يتميز بلونه البني لذلك يسمى هـــذا الجبن أحياناً بالجبن البني Brown cheese

٢- ينقل الشرش المركز إلى غلايات خاصة للتسخين تحت تفريغ حيث تركز جوامده إلى ٧٥ - ٨٢ ٪ مع قوام لزج .

٣- ينقل هذا الشرش اللزج إلى مبادلات حراريـــة ذات المقاشـــط Scraped surface heat exchanger للعجن والتسخين ثم التبريد السريع إلى ٧٥م° ، وهذه الصدمة التبريديه ضرورية لتكوين نويات من بلورات اللاكتوز تتكتل حولها باقي اللاكتوز الغير ذائب تتعرض لمقلبات قويه أثناء العجن مما يؤدى إلى صغر حجم البلورات إلى أقل من ٢٠ ميكرون وذلك للتغلـــب علـــى عيب الترميل علاوة على إنتاج منتج ذات تركيب ناعم .


لبن الماعز


شرش لبن الماعز




تركيز الشرش بالتبخير




جبن المايسوست　　　　　　عجبن وتسخين مركز الشرش

ب- الجبن الريكوتا

١- تصنع الريكوتا أصلا من شرش الجبن الشيدر والسويسري والموزاريلا وغيره من الجبن الجافة ، والذي يسخن في غلايات أو أحواض تجبن بحقنه مباشرةً بالبخار حتى يصل إلى درجة الغليان أو على الأقل ٨٠ - ٨٥°م ثم يحمض بالخل أو بحمض ستريك أو لاكتيك لتصل درجة إل pH له إلى ٤ ,٥ للمساعدة على ترسب البروتين ، وأحياناً تصنع الريكوتا من شرش حمضي كشرش الجبن الكوارك والكوتاچ حيث تضبط درجة إل pH له عند أعلى من ٦ بواسطة بيكربونات الصوديوم أو الصودا الكاوية food-grade sod hydroxide قبل تسخينه ليعطى كمية بروتين مقبولة وقد يضاف لهذا الشرش ١٥ ٪ لبن خام لتحسين التصافي والخواص الحسيه والقيمة التسويقية للجبن الناتج .

٢- بعد تجلط البروتين تظهر الخثرة طافيةً على سطح الغلاية تترك لتتجمع ثم تغرف بمغارف مثقبه وتعبأ في قوالب إسطوانيه معدنية مثقبه أو تنشر على مناخل سلك ذات ثغور ضيقه لترشيحها وأثناء ذلك ينثر عليها الملح .

٣- بعدما تبرد الخثرة إلى ٣٠°م تنثر عليها بكتريا حمض لاكتيك ثم تعبأ في عبوات أو أكواب بلاستيكيه للتسويق طازجة وتسمى Fresh(Moist)Ricotta أو تكبس وتسمى بـ Dry Ricotta cheese .

والجدول التالي يوضح التركيب الكيماوي لعينتين من جبن الشرش .

العينة	الرطوبة ٪	البروتين ٪	الدهن ٪	اللاكتوز ٪
جبن المايسوست	١٨	١١	٢٨	٣٦
جبن الريكوتا	٦٨	١٢	٧	٣




تسخين الشرش



حمض الستريك



إضافة الحامض للشرش المسخن




ترسيب بروتينات الشرش



فصل بروتينات الشرش



جبن الريكوتا

٢- صناعة مركز بروتين الشرش Whey protein concentrate

حيث يعتبر الشرش مصدراً لبروتين عالي الجودة التغذوية ذو خواص وظيفية جيدة تؤهل هذا البروتين من استخدامه في كثير من الصناعات اللبنية مثل الجبن المطبوخ ومخاليط المثلجات القشدية واللبنية ومخاليط القشدة المخفوقة وغيرها وذلك لقدرته العالية على الذوبان والاستحلاب وتكوين الرغوة وامتصاص الماء كمحسن للقوام ، إلا أن تلك الخواص تضعف حال استخلاصه من الشرش بالحرارة ، على الرغم من أنها من أقدم الطرق وأرخصها ، وذلك لحدوث تغير في طبيعة البروتين وهو ما يعرف بالدنتره . وتعتبر طريقة الترشيح الفائق ultrafiltration للشرش هي أفضل طرق استخلاص بروتينات الشرش على الإطلاق وذلك لعدم تغير طبيعة البروتين الناتج مع احتفاظه بكامل خواصه الوظيفية السابق ذكرها .



مركز بروتينات الشرش المجفف

أ- مركز بروتينات الشرش المدنترة Denatured whey protein concenterate

١- نحصل عليه بتجبن الشرش بالحرارة بعد تحميضه بحمض عضوي أو معدني مخفف ، والبروتين الناتج مدنتر ويعاب عليه انخفاض قدرته على الذوبان وخاصةً على درجات إل pH المنخفضة مما يحد من استخدامه في العديد من التوليفات الغذائية .

٢- هو عبارة عن لاكتألبيومين lactalbumin ويحتوى بعد تجفيفه وصحنه على نسبة بروتين تتراوح ما بين ٦٠ ــــ ٩٠ ٪ علاوة على محتواه العالي من الرماد

٣- يتميز بلونه الأصفر البني وتركيبه الحبيبي .

٤- بُذلت عدة محاولات لتحسين خواصه الوظيفية كالذوبان والمقدرة الإستحلابيه وتكوين الرغوة ، مثل تسخين الشرش على ٩٠ ْم لمدة ١٥ دقيقه على pH = ٣.٥- ٢.٥ يزيد من ذوبانيته من ٥١ ٪ إلى ٧٨ ٪ .

ب- مركز بروتينات الشرش Ultrafiltred whey protein concenterate

١- يمر الشرش بعد تسخينه على ٨٠ْم لمدة ١٥ ثانيه وضبط إل pH له عند ٥ , ٧ على أغشية خاصة تحت ضغط فتحجز جسيمات البروتين كبيرة الوزن الجزيئي فوق الأغشية بينما تمر المكونات ذات الوزن الجزيئي الصغير مثل اللاكتوز والأملاح والماء إلى خارج الأغشية .

٢- المركز الناتج جوا مده تحددها عدد مرات التركيز داخل جهاز إل UF .

٣- يتم تجفيف المركز الناتج حتى تتراوح نسبة البروتين فيه من ٣٥ إلى ٨٥ ٪ .

٤- المشكلة التكنولوجيه في جهاز إل UF هي انسداد ثغور الغشاء نتيجة لتكون معقد من البروتين وأملاح الكالسيوم لذلك كانت معاملة الشرش قبل الترشيح بالمبادلات الأيونية من المعاملات الهامة لتحل أيونات الصوديوم محل الكالسيوم فلا يتكون معقد ولا يحدث انسداد للأغشية . والجدول التالي يوضح التركيب الكيماوي لعينتين من مركزات بروتين الشرش المتحصل عليهما بالوسائل السابقة .

العينة	البروتين ٪	اللاكتوز ٪	الرماد ٪	الدهن ٪
مركز بروتين شرش بالحرارة	٨٠	٥	٥	٥
مركز بروتين شرش بالترشيح الفائق	٧٦	٨	٧	٣

٣- صناعة زبد الشرش (≤ ٧٨ ٪ دهن) وذلك بفرز الشرش الناتج من الجبن الجافة بالمصانع الكبيرة بواسطة فرازات خاصة والقشدة الناتجة تبستر وتخمر ثم تخض كالمعتاد .

٤- صناعة السمن من الشرش في المعامل الصغيرة وذلك بترك الشرش في أحواض ليتصلب دهنه على السطح ثم يجمع متصلباً ويغلى مع الزبد لصناعة السمن .

ثانياً : لبن الفرز

أهمية لبن الفرز بالنسبة لصناعة الألبان

١- تعديل وضبط نسبة دهن اللبن الخام المُعد لصناعة المنتجات اللبنية المختلفة .
٢- أساس صناعة لبن الفرز المبخر والمجفف لاستخدامهما كمصدر رئيسي للجوامد اللبنية اللادهنية في كثير من المنتجات اللبنية كالمثلجات القشدية والجبن المطبوخ .
٣- أساس صناعة بعض أصناف من الجبن الطرية كالجبن القريش والكوتاچ والريكوتا .
٤- أساس صناعة الزبادي منخفض أو خالي الدسم وكذلك الألبان المبسترة والمعقمة والمطعمة منخفضة الدسم .

ثالثاً : لبن الخض

أهمية لبن الخض بالنسبة لصناعة الألبان

١- يستخدم لبن الخض الطازج في صناعة لبن الخض المتخمر كأحد الأنواع الهامة للألبان المتخمرة .
٢- يستخدم لبن الخض المتخمر في صناعة نوعاً من أنواع الجبن الطرية تسمى جبن لبن الخض التي يمكن أن يتناولها ذوى المعدات الضعيفة الغير قادرة على هضم بروتين اللبن الكامل . حيث يحفظ لبن الخض الحمضي أو الطازج بعد تحميضه بحمض لاكتيك على ٨٠ – ٩٠ °م لمدة نصف ساعة بدون تقليب حتى يترسب البروتين ثم يتجمع ويطفو على السطح ليغرف بمغارف مثقبة ويوضع في سلال بلاستيكيه مبطنة بالشاش لترشيح الخثرة وأثناء ذلك ينثر عليها قليل من ملح الطعام .
٣- لبن الخض المجفف يدخل في صناعة المنتجات اللبنية كالجبن المطبوخ والمثلجات القشدية .
٤- يستخدم لبن الخض الطازج في صناعة الألبان المطعمة كلبن الشيكولاته .
٥- يستخدم لبن الخض المتخمر في صناعة الكشك .

رابعاً : المورته

أهمية لبن المورتة بالنسبة لصناعة الألبان

تضاف لمحلول تخليل الجبن القريش (مش الجبن) كمادة ملونة للمحلول وللجبن وتساعد على تحسين طعم المخلوط وقيمته الغذائية .

٣- الأهمية الغذائية للمنتجات الثانوية وأهم استخداماتها في مجال الصناعات الغذائية

أولاً : القيمة الغذائية للمنتجات الثانوية

ترجع القيمة الغذائية للمنتجات الثانوية إلى مكوناتها اللبنية من دهون وبروتينات وكربوهيدرات وعناصر معدنية ، وتختلف هذه القيمة باختلاف نسب تلك المكونات وطبيعتها ، فنجد أن لبن الخض غنى بالفوسفولبيدات الهامة لخلايا المخ كما أنها تخفض الكوليسترول بالدم ، بينما لبن الفرز يعتبر من المصادر الغنية بالبروتين وخاصة الكازين الضروري لبناء خلايا الجسم ، في حين نجد الشرش من أهم مصادر البروتينات عالية القيمة الحيوية ، أما المورتة فتعتبر من أهم مصادر الطاقة لإحتواءها على نصف وزنها دهن ومن الأنواع الفوسفورية الغنية بالفوسفولبيدات

ثانياً : استخدامات المنتجات الثانوية في مجال الصناعات الغذائية

أ- الشرش

١- استخدام الشرش منزوع البروتين كبيئة لنمو ونشاط سلالات منتقاة من الخمائر مثل *Kluyveromyces marxianus & Aspergillus oryzae* والتي لها القدرة على تخمير اللاكتوز وإنتاج بيوماس ذات بروتين عالي الجودة (منخفض في محتواه من حمض النيوكليك المسبب لمرض النقرس) تحت ظروف تخمر محدده مثل pH =٥ ، فترة التخمر ٥ أيام ، درجة الحرارة ٣٢م° ، معدل التهوية ٠.٨ إلى ١.٢سم٣ أوكسجين لكل سم٣ بيئة ، في تنكات عميقة .

٢- استخدام الشرش كبيئة لإنتاج مذيبات وأحماض عضويه وإنزيمات وصموغ غذائية ومضادات حيوية .

٣- استخدام الشرش كبيئة لإنتاج الطاقة كالميثان والإيثانول .

٤- استخدام الشرش السائل أو الشرش المجفف منخفض اللاكتوز في صناعة بديل لبن تغذية العجول .

٥- استخدام الشرش في تحضير اللاكتوز الذي يلعب دوراً هاماً في الصناعات الدوائية والغذائية

٦- استخدام اللاكتوز بعد تحلله إنزيمياً في إنتاج صمغ الزنثان الذي يستخدم الصناعات الغذائية كمثبتات قوام أو مواد رافعه .

٧- استخدام مشتقات اللاكتوز مثل اللاكتيتول واللاكتيولوز في الصناعات الدوائيـة لأغـراض علاجيه .

٨- استخدام الشرش في صناعة أشربة مطعمة بعصير الفاكهة كالمانجو والجوافـة والكيـوى والأناناس أو بمركزات العصائر والمضاف لها مكونات غذائية كفيتامين E والأملاح المعدنيـة ونكهات اصطناعية لإغراء المستهلك .

ب- لبن الفرز

١- أساس صناعة الكازين سواء الكازين الحمضي ومنـه كازينـات الصـوديوم وكازينـات الكالسيوم أو الكازين الأنفُحى لاستخدامهم في الصناعات الدوائية وحليب الأطفال وصناعة الجبن المطبوخ واللحوم المصنعة مثل اللانشون السجق وغيرها.

- الكازين الحمضي ونحصل عليه إما بتخمير لبن الفرز بواسطة البادئ Str. Lactise أو بواسطة شرش حمضي ناتج من جبن قريش وذلك على درجة حرارة ٣٧°م لمـدة قـد تصل إلى ١٨ ساعة يتخثر خلالها اللبن ، تقطع الخثرة ويطرد منها الشرش ثم تجمـع وتغسل وتكبس وتجفف وتطحن وتعبأ . أو نحصل عليه بإضافة حمض عضوي كحمض اللاكتيك أو حمض معدني مثل حمض الهيدروكلوريك أو حمض الكبريتيك قوته ١ مولر تدريجياً للبن الفرز مع التقليب حتى يترسب الكازين وذلك على ٤٠°م لا تزيد حتـى لا تترسب بروتينات الشرش مع الكازين ، يطرد الشرش ويغسل الكازين ثم جُمع ويجفف ويُطحن ويعبأ .
- كازينات الصوديوم أو الكالسيوم ـــ وتحضر بإذابة الكازين الحمضـي فـي محلـول هيدروكسيد الصوديوم أو الكالسيوم قوته ١ مولر ثم يضاف حمض الهيـدروكلوريك ١ مولر فترسب الكازينات والتي تجمع وتغسل بالماء المقطر عدة مرات ثم تجفف وتطحن وتعبأ .
- الكازين الأنفُحى ونحصل عليه بإضافة المنفحة الحيوانية (مستخلص إنزيم الرنين مـن أنفُحة العجول الرضيعة) للبن الفرز والذي يترك ساكناً على درجة حرارة ٣٢°م لمدة قد تصل إلى نصف ساعة يتخثر خلالها اللبن ، تقطع الخثرة ويطرد منها الشرش ثم تجمع وتغسل وتكبس وتجفف وتطحن وتعبأ .

ج- لبن الخض

١- يستخدم لبن الخض الطازج في صناعة مشروبات منعشـــه Carbonated Buttermilk Beverages لها تأثير صحي للكُلى .

٢- لبن الخض المجفف يدخل في صناعة الحلوى والفطائر وفى العجائن جاهزة التحضير .

د- المورتة

تؤكل مباشرةً .

الدرس العملى رقم (١٨)

صناعة مش الجبن

أولاً: صناعة مش الجبن

١- تترك قطع الجبن القريش على منضدة الترشيح لمدة يوم لتجف وتتوقف عـن الرشـح ثـم ترص جافة بالتبادل مع طبقات رقيقة من الملح في إناء التخليل .

٢- تسقى قطع الجبن بمحلول التخليل تدريجياً حتى تتشبع تماماً ويغمرها المحلول .

٣- يغطى سطح المحلول بطبقة من زيت السمسم وعرق الحلاوة لكونها مادة طاردة للحشـرات وتمنع من تكون يرقات الذباب .

٤- يحكم قفل إناء التخليل ويترك هكذا لمدة قد تصل إلى ٦ أشهر .

* محلول التخليل يتكون من ملح طعام ٢٠ ٪ + عجينة المش (وهى عبارة عن لـبن خـض وموررتة مسخنين معاً على النار) + لبن رايب أو شرش جبن قريش + فلفل قرنقـوطى وشـطة حمراء + كركم كمادة ملونه + قطعة جبن قريش قديمة تستخدم كخميرة .

الدرس العملى رقم (١٩)

صناعة الكشك

الكشك منتج لبنى متخمر يدخل في صناعته بعضاً من المنتجات الثانوية للألبان مثل لبن الخض المتخمر الناتج من خض اللبن في القرب ويعرف بلبن القرب بعد نشل كريات الزبد منه وهى طريقة للحصول على الزبد يشتهر بها ريف الوجه القبلي ، أو لبن الترقيد أي لبن الشوالى أو المتارد بعد قشط القشدة كما في الوجه البحري ، أياً من المنتجات السابقة يخلط إما مجروش القمح لصناعة الكشك الصعيدي أو الدقيق لصناعة الكشك البحيرى . قد يستبدل لبن الخض أو لبن الترقيد بلبن فرز متخمر .

١- الكشك الصعيدي

* صناعته

- ينقى القمح من الشوائب ثم يوضع في ماء يغلى لمدة ١٠ دقائق بعدها ينشل وينشر في الهواء يومان حتى يجف .

- يخلط القمح الجاف بلبن الخض المتخمر (لبن القرب) ويعجن به ثم يترك العجين لليوم التالي حتى يجف .

- يرطب العجين الجاف بقليل من لبن الخض السابق ويعاد العجن ثانيةً ثم يقطع العجين الناتج إلى قطع صغيرة كروية الشكل أو أقراص .

- تنشر قطع العجين السابقة في الهواء يومان حتى تجف ثم تخزن لحين الطهى .

* الطهى

- توضع أقراص أو كريات الكشك الجافة في مرقة اللحم وترفع على النار مع التقليب حتى تمام ذوبانها .

- يرفع الخليط من على النار ويصفى ثم يعاد المصفى على النار ثانيةً مع إضافة قليل من الدقيق المذاب في الماء وذلك لتثخين القوام ويستمر الغلي والتقليب ساعتين بعدها يرفع الخليط غليظ القوام ويصب في الأطباق وينثر على سطحه حلقات البصل المحمر .

٢- الكشك البحيرى

* صناعته يضاف الدقيق إلى كمية من لبن الترقيد المتخمر المملح مع العجن ثم يترك العجين الناتج لليوم التالي ليعاد عجنه مرة أخرى بعد ترطيبه بقليل من لبن الترقيد السابق ثم يترك لليوم التالي ونكرر العجن مرة أخرى وهكذا يومياً حتى انقضاء ثلاثة أسابيع .

- يضاف إلى العجين الجاف المتخمر السابق قليل من لبن الترقيد والدقيق لتطرية القوام ثم يقطع العجين الناتج إلى أقراص تنشر في الهواء وتقلب يومياً حتى تجف .
- تخزن القطع السابقة لحين الطهى .
* الطهى
- يضاف لكل رطل لبن كامل الدسم قرص كشك (أوقيه) مع التقليب حتى الذوبان ثم يضاف الخليط إلى مرقة اللحم (رطلين) ثم يطبخ على النار مع التقليب الجيد حتى ثخانة القوام مع ضبط نسبة الملح .
- يرفع المخلوط من على النار ويصب في الأطباق ويترك ليبرد حتى يتماسك قوامه ثم يؤكل .

الدرس العملى رقم (٢٠)
صناعة جبن الشرش (الريكوتا)

١- يسخن شرش الجبن الراس أو الشيدر في حمام مائي إلى ٨٧° م ثم يضاف له قليل من ملح الليمون أو عصير ليمون أو حمض لاكتيك أو ستريك مع التقليب حتى ترسب بروتينات الشرش في قاع الإناء .

٢- باستمرار التسخين على نفس الحرارة السابقة يتجمع الراسب البروتينى ويطفو على السطح فينشل بمصفاة سلك أو بمغرفة مثقبة لتوضع الخثرة في سبته بلاستيكيه مبطنة بالشاش لترشيحها

٣- تحفظ الخثرة بالثلاجة بعد نثر قليل من ملح الطعام عليها .

٥- يستعمل الجبن الناتج في حشو الفطائر .

* قد يضاف لبن فرز أو لبن خض طازج بنسبة ١٠ ٪ من وزن الشرش لزيادة التصافي وتحسين القوام .



المنتجات الثانوية التي تنتج من صناعة الألبان :

الناتج الثانوي هو كل ما ينتج بجانب المنتج الأساسي أثناء صناعته ، والذي قد يُستغل في صناعة منتجات أخرى ذات قيمه أو يهمل كمخلف لتلك الصناعة يجب التخلص منه بشكل صحيح غير ملوث للبيئة وإلا صار خطراً على البيئة .

والنواتج اللبنية الثانوية متعددة أبرزها : الشرش، لبن الفرز ، لبن الخض ، المورتة .

تعريف الشرش :

الشرش سائل مائي القوام ذو لون أخضر مصفر ينتج عقب تكسير أو تقطيع أو تعبئة خثرة اللبن بعد تخثره حمضياً أو إنزيمياً أثناء صناعة الجبن .

تعريف لبن الفرز:

لبن الفرز ناتج ثانوي لعملية فرز اللبن الكامل بالفراز جزئياً بهدف تعديل وضبط النسبة المئوية لدهن هذا اللبن استعدادا لدخوله في صناعة منتجات لبنية عديدة كالألبان المتخمرة والجبن وغيرها ، أو فرزه كلياً بهدف إنتاج القشدة كمنتج أساسي في صناعة منتجات لبنية دهنية كالقشدة المتخمرة والمخفوقة والمسمطة وكذلك في صناعة الزبد والسمن والمثلجات القشدية وغيرها .

تعريف لبن الخض :

لبن الخض ناتج ثانوي لعملية خض اللبن أو القشدة لإنتاج زبد كمنتج أساسي يستهلك مباشرةً أو يستعمل كمصدر للدهن في العديد من المنتجات اللبنية .

تعريف المورته :

المورتة هي الجوامد اللادهنية المترسبة على هيئة طبقة برتقالية داكنة في قاع إناء غلى الزبد أو القشدة أثناء صناعة السمن . كمية المورتة تتوقف على نسبة الجوامد اللادهنية في الخامة

المستعملة في صناعة السمن بالإضافة إلى نسبة الملح المضاف أثناء الصناعة وكفاءة الغلي وترسب وفصل المورتة عن السمن .

أهمية الشرش بالنسبة لصناعة الألبان تتركز في :

صناعة نوعين من الجبن يطلق عليهما جبن الشرش Whey cheeses ، أحدهما يعرف بالمايسوست Mysost وهو نرويجى الأصل والآخر يعرف بالريكوتا Ricotta وهو إيطالى الأصل . أساس صناعة المايسوست هو تبخير الماء من الشرش وتركيز جوامده ، لذلك يعتبر اللاكتوز أحد مكوناته الرئيسية ، أما الريكوتا أساس تكوينها بروتينات شرش متجلطة بالحرارة ، لذا ما يتخلف عنها من شرش منزوع البروتين فقط لا يزال يمثل مشكله عند التخلص منه لمحتواه العالي من اللاكتوز .

أهمية لبن الفرز بالنسبة لصناعة الألبان :

١- تعديل وضبط نسبة دهن اللبن الخام المُعد لصناعة المنتجات اللبنية المختلفة .

٢- أساس صناعة لبن الفرز المبخر والمجفف لاستخدامهما كمصدر رئيسي للجوامد

٣- اللبنية اللادهنية في كثير من المنتجات اللبنية كالمثلجات القشدية والجبن المطبوخ .

٤- أساس صناعة بعض أصناف من الجبن الطرية كالجبن القريش والكوتاج

٥- والريكوتا .

٦- أساس صناعة الزبادي منخفض أو خالي الدسم وكذلك الألبان المبسترة والمعقمة

٧- والمطعمة منخفضة الدسم .

أهمية لبن الخض بالنسبة لصناعة الألبان

١- يستخدم لبن الخض الطازج في صناعة لبن الخض المتخمر كأحد الأنواع الهامة للألبان المتخمرة .

٢- يستخدم لبن الخض المتخمر في صناعة نوعاً من أنواع الجبن الطرية تسمى جبن لبن الخض التي يمكن أن يتناولها ذوى المعدات الضعيفة الغير قادرة على هضم بروتين اللبن الكامل . حيث يحفظ لبن الخض الحمضي أو الطازج بعد تحميضه بحمض لاكتيك على ٨٠ – ٩٠ °م لمدة نصف ساعة بدون تقليب حتى يترسب البروتين ثم يتجمع ويطفو على السطح ليغرف بمغارف مثقبة ويوضع في سلال بلاستيكيه مبطنة بالشاش لترشيح الخثرة وأثناء ذلك ينثر عليها قليل من ملح الطعام .

٣- لبن الخض المجفف يدخل في صناعة المنتجات اللبنية كالجبن المطبوخ والمثلجات القشدية .

٤- يستخدم لبن الخض الطازج في صناعة الألبان المطعمة كلبن الشيكولاته .

٥- يستخدم لبن الخض المتخمر في صناعة الكشك .



س١: عرف كل من : الشرش – اللبن الفرز – اللبن الخض – المورته

س٢: اذكر المنتج الأساسي لكل من : الشرش – اللبن الفرز – اللبن الخض – المورته

س٣: تكلم عن الشرش بالنسبة لصناعة الألبان .

س٤: اشرح خطوات صناعة مركز بروتينات الشرش .

س٥: للبن الفرز دور في صناعة الألبان . وضح ذلك .

س٦: ما القيمة الغذائية للمنتجات الثانوية ؟

س٧: اذكر استخدامات اللبن الخض – المورته

الوحدة السابعة

دراسات جدوى لبعض المشروعات الصغيرة في مجال الألبان

١- دراسة جدوى لإنشاء مشروع صغير لصناعة الجبن الأبيض .

٢- دراسة جدوى لإنشاء مشروع صغير لصناعة المنفحة الحيوانية السائلة بصورة تجارية .

الوحدة السابعة

دراسات جدوى لبعض المشروعات الصغيرة في مجال الألبان

١ – دراسة جدوى لإنشاء مشروع صغير لصناعة الجبن الأبيض

أولاً: وصف المشروع

المشروع عبارة عن معمل منتجات ألبان صغير مساحته ٤٠متر مربع مقسم لعدة أقسام روعي فيها الاشتراطات الصحية السابق ذكرها بالوحدة الأولى من هذا الكتاب. وقد أنشيء المشروع بهدف إنتاج حوالي ١٠٠كجم جبن دمياطي كامل الدسم يوميا من ٥٠٠كجم لبن جاموسي ٦% دهن.

ثانياً: التكاليف الاستثمارية للمشروع

مسلسل	الخامة	عدد	ثمن الوحدة بالجنيه	الثمن الإجمالي بالجنيه
١	قطعة أرض ٤٠م^{2}	١	٢٥٠٠	١٠٠٠٠٠
٢	بناء وإنشاء		٣٠٠٠	١٢٠٠٠٠
٣	أثاث			٨٠٠
٤	مبرد لبن استنلس سعة ٧٥٠ لتر	١	١٣٠٠٠	١٣٠٠٠
٥	حوض تجبن صاج والحلة الداخلية استنلس سعة ٥٠٠ لتر	١	٢٠٠٠	٢٠٠٠
٦	حلة كبيرة (بستله) ألومنيوم سعة ٥٠ لتر	٣	١٥٠	٤٥٠
٧	جاروف خثرة استنلس سعة ١ كجم	٢	٦٥	١٣٠
٨	ماكينة لحام أكياس	١	١٢٠	١٢٠
٩	ميزان رقمي ديجيتال حتى ٥٠ كجم	١	٤٥٠	٤٥٠

١٠	منضدة ترشيح خشبية مبطنة بـــألومنيوم ٢ × ٠.٨ × ١.٥م	٣	٧٠٠	٢١٠٠
١١	سبت بلاستيك سعة ٢٥ كجم خثرة	٢٠	١٨	٣٦٠
١٢	أقساط ألومنيوم سعة ٥٠ لتر	٤	١٠٥	٤٢٠
١٣	مغارف استنلس كبيرة	٤	٣٥	١٤٠
١٤	أنابيب بوتاجاز حجم كبير	٣	٥٠٠	١٥٠٠
١٥	كوشة لهب بقاعدة	٢	٤٠٠	٨٠٠
١٦	فراز يدوي/كهربي ٢٥٠ك/ساعة	١	٧٥٠٠	٧٥٠٠
١٧	جردل استنلس سعة ١٧ لتر	٤	٩٠	٣٦٠
١٨	ميزان طبلية رقمـــي ديجيتـــال حتـــى ٥٠٠كجم	١	٨٠٠	٨٠٠
١٩	مصفاة لبن استنلس	١	٥٠	٥٠
٢٠	ثلاجة ايديال ١٠قدم	١	٢٥٠٠	٢٥٠٠
٢١	مكيال لبن سعة ١ لتر	١	٢٠	٢٠
٢٢	ثلاجة عرض رأسية ٢٠قدم	١	٨٠٠٠	٨٠٠٠
٢٣	سكينة تقطيع ٦٠سم	٢	٤٠	٨٠
٢٤	سكينة تقطيع ٣٠سم	١	١٥	١٥
٢٥	توب شاش ٢٠متر	١		١٤٠
٢٦	جهاز طرد مركزي جربـــر ٤عيـــون كهربي	١	٢٠٠	٢٠٠
٢٧	أنابيـــــب جربـــــر وترمــــــومترات ولاكتومترات وسحاحة			١٠٠
٢٨	أدوات نظافة			٧٥
٢٩	حمض كبريتيك وكحول وصودا كاوية			٨٠
٣٠	مساحيق تنظيف وصابون سائل وكلور			١٠٠
٣١	أغطية استنلس للسلال البلاستيك	٢٠	٤٠	٨٠٠
٣٢	أثقال زنة الواحدة ١٠كجم	٢٠	٦	١٢٠
الإجمالي				٢٦٣٢١٠

ثالثاً: خطة العمل

إنتاج حوالي ١٠٠كجم جبن دمياطي طازج كامل الدسم لا تقل نسبة الدهن فيه عن ١٦٪ .

أولاً: تعديل اللبن الجاموسى الوارد ٥٠٠كجم لبن جاموسي ٦٪ دهن

وذلك بواسطة فراز بالمعمل يعطي لبن فرز صفر٪ دهن وقشدة ٥٠٪ دهن ثم الخلط بمربع بيرسون.

ثانياً: ناتج عملية الفرز ٦٠ كجم قشدة ٥٠٪ دهن + ٤٤٠ كجم لبن فرز صفر ٪ دهن

ثالثاً: ٤٠٠كجم لبن معدل ٤٪ دهن = ٣٢كجم قشدة ٥٠٪ + ٣٦٨كجم لبن فرز ٪ لصناعة الجبن الدمياطي الطازج.

٦٥ كجم لبن فرز صفر٪ دهن لصناعة الجبن القريش.

٢٨كجم قشدة ٥٠٪ دهن + ٧كجم لبن فرز صفر٪ دهن لصناعة قشدة متخمرة ٤٠٪ دهن.

رابعاً: تصافي المنتجات

١- على فرض أن تصافي الجبن الدمياطي ٢٥٪ على الأقل.

إذن ٤٠٠كجم لبن + ٢٠كجم ملح بنسبة ٥٪ تمليح =٤٢٠كجم تعطي ١٠٥كجم جبن دمياطي طازج.

٢- على فرض أن تصافي الجبن القريش ١٧٪ على الأقل.

إذن ٦٥كجم لبن فرز تعطي ١١كجم جبن قريش.

٣- كمية القشدة المتخمرة = ٣٥ كجم.

رابعاً: تكاليف الإنتاج اليومي للجبن الدمياطي

مسلسل	الخامة	الكمية بالكيلوجرام	ثمن الوحدة بالجنيه	الثمن الإجمالي بالجنيه
١	لبن خام جاموسي ٦% دهن	٥٠٠	٣.٧٠	١٨٥٠
٢	ملح طعام	٢٠	٠.٣٠	٦
٣	منفحة ٢.٢٥مل/ ١كجم	٠.٩	٥.٠٠	٤.٥
٤	بادئ	٠.١٢٥	٨.٠٠	١.٠
٥	عبوات وأكياس وأطباق فوم			٧.٠
٦	وقود وكهرباء ومياه			٦.٠
٧	محاليل تنظيف			١.٠
٨	استهلاك معدات ومباني			١.٠

٩	عماله(فني٢٥ج + مساعد ١٥ج)			٤٠.٠
١٠	صيانة معدات			١.٠
الإجمالي				١٩١٧.٥

تكلفة الإنتاج اليومي لـــ ١٠٥كجم جبن دمياطي طازج =

إجمالي تكاليف الإنتاج اليومي – الإيراد اليومي للقريش والقشدة المتخمرة

١٩١٧.٥ – ٨٣٢ = ١٠٨٥.٥جنيه

حيث أن ٨٣٢ جنيه من

١١ كجم قريش × ثمن البيع للكيلوجرام (١٢جنيه) = ١٣٢جنيه

٣٥ كجم قشدة × ثمن البيع للكيلوجرام (٢٠جنيه) = ٧٠٠جنيه

إذن ١٠٥كجم جبن دمياطي تكلفت ١٠٨٥.٥جنيه

١كجم جبن دمياطي تكلفت س جنيه

إذن س = ١٠.٣٤جنيه

سعر بيع الكيلوجرام جبن دمياطي الطازج قد يصل إلى ٣٧٪ من تكلفة إنتاجه، أي يباع بسعر ١٤جنيه على الأقل.

خامساً: تكاليف الإنتاج السنوي

عدد أيام التشغيل شهريا ٢٥ يوم وسنويا ٣٠٠ يوم

إذن التكاليف الإنتاجية السنوية = التكلفة أليوميه × عدد الأيام

١٠٨٥.٥ × ٣٠٠

= ٣٢٥٦٥٠ جنيه

سادساً: إيرادات المشروع والأرباح

الإيراد اليومي للجبن الدمياطي = ١٠٥كجم × ١٤(جنيه) = ١٤٧٠جنيه

الإيراد السنوي للجبن الدمياطي = ١٤٧٠ × ٣٠٠ = ٤٤١٠٠٠جنيه

الربح العام = الإيراد السنوي – تكلفة الإنتاج السنوي

= ٤٤١٠٠٠ – ٣٢٥٦٥٠ = ١١٥٣٥٠جنيه

ضرائب ٢٠٪ من الربح العام = ٢٣٠٧٠جنيه

إذن الربح الصافي = ١١٥٣٥٠ – ٢٣٠٧٠ = ٩٢٢٨٠ جنيه سنوياً.

نلاحظ أن هذا الربح يغطي حوالي ٤٢٪ من ثمن الأرض والمباني، أي أنه يمكن استرداد ثمن الأرض والمباني بعد ٣٠شهر من بداية تشغيل المشروع بفرض ثبات أسعار السوق خلال هذه الفترة.

٢- دراسة جدوى لإنشاء مشروع صغير لصناعة المنفحة الحيوانية السائلة بصورة تجارية .

أولاً: وصف المشروع

المشروع عبارة عن معمل صغير مساحته ٦متر مربع يراعى فيه التهوية الجيدة مع وجود سلك ضيق الفتحات على شبابيك وباب المعمل. وقد أنشيء المشروع بهدف إنتاج منفحة سائله حيوانيه (مستخلص إنزيم الرنين من أنافح العجول الرضيعة).

ثانياً: التكاليف الاستثمارية للمشروع

المسلسل	الخامة	عدد	ثمن الوحدة بالجنيه	الثمن الإجمالي بالجنيه
١	قطعة أرض ٦ م٢	١	٢٥٠٠	١٥٠٠٠
٢	إنشاء وتأسيس		١٠٠٠	٦٠٠٠
٣	أثاث			٢٠٠
٤	حوض جدار واحد ألومنيوم سعة ٢٥لتر	١	٣٠٠	٣٠٠
٥	دورق بلاستيك سعة ٢لتر	١	٣	٣
٦	قمع بلاستيك حجم كبير	١	٢	٢
٧	منضدة رخام	١	٥٠٠	٥٠٠
٨	مغارف ألومنيوم	٢	١٥	٣٠
٩	مصفاة لبن	١	٥٠	٥٠
١٠	توب شاش ٢٠متر	١		١٤٠
١١	كاسات ٢٥٠مل	٣	٤	١٢
١٢	ترمومتر كحولي	٢	٣.٥	٧

١٣	وعاء فخاري مزجج بغطاء سعة ٤لتر	٥	٢٠	١٠٠
١٤	أدوات نظافة			٢٠
١٥	ملعقة شاي صغيرة استنلس	٢	٢	٤
١٦	موقد كحولي صغير (سبرتايه)	١	٥	٥
١٧	سبرتو أحمر	١ لتر	٣	٣
١٨	لبن فرز مجفف	١ك	٢٠	٢٠
١٩	ميزان ديجيتال حتى ٢٠كجم	١	٣٥٠	٣٥٠
٢٠	مقص حديد	١	٤.٥	٤.٥
٢١	سكينة تقطيع ٣٠سم	١	١٥	١٥
٢٢	حبال	١٥متر	٠.٥/ متر	٧.٥
٢٣	دوبار	١٠متر	٠.٢٥/ متر	٢.٥
الإجمالي				٢٢٧٧٥.٥

ثالثاً: خطة العمل

إنتاج مستخلص إنزيم الرنين من عدد ٢٤ أنفحه خام للعجول الرضيعة كل ٢٥ يوم، حيث التجفيف لمدة تصل إلى ١٥ يوم تقريبا والاستخلاص يأخذ ١٠ أيام.

ناتج تجفيف ٢٤ أنفحه بعد التقطيع ٢٤٠٠جم قطعة جافة.

٢٤٠٠جم تحتاج للنقع والاستخلاص.

بعد الاستخلاص ينتج ٢٤لتر منفحة قوتها ١ أساسي، يتم تخفيفها بمحلول استخلاص آخر حتى تصبح٠,١ أساسي تجاري أي بدلا من ٢٥مل ١أساسي أي نضيف ٢٢٥مل٠,١ أساسي /١٠٠كجم لبن.

وللتخفيف نحتاج ١٩٢ لتر محلول استخلاص عبارة عن (١٩٢لتر ماء صنبور + ١١٥.٢جم سوربات + ٣٨٤جم بنزوات صوديوم).

١٤.٤جم سوربات

٤٨جم بنزوات صوديوم

١٩٢جم شبه

٣٨٤جم فوسفات داي صوديوم

٢٤لتر ماء.

الناتج بعد التخفيف كل شهر (٢٥يوم) ٢١٦لتر منفحة ٠,١ أساسي تجاري.

رابعاً: تكاليف الإنتاج الشهري (٢٥يوم)

مسلسل	الخامة	الكميه	ثمن الوحدة بالجنيه	الثمن الإجمالي بالجنيه
١	أنفحه	٢٤	٢٠	٤٨٠
٢	ملح طعام	١كجم	٠.٦	٠.٦
٣	سوربات	٠.١٥٠ كجم	١٢	١.٨
٤	بنزوات	٠.٤٣٢كجم	٤	٢
٥	شبه	٠.١٩٢كجم	٤.٥	٠.٨٥
٦	فوسفات داي صوديوم	٠.٣٨٤كجم	١٥.٠٠	٥.٧٦
٧	زجاجات بنية اللون (١لتر)	٢١٦زجاجه	٠.٧٥	١٦٢.٠٠
٨	وقود وكهرباء			٢.٥٠
٩	لبن فرز مجفف	١٠جم	٢٠.٠٠	٠.٢٠
١٠	محاليل تنظيف			٣.٠٠
١١	عماله (فني ١٢جنيه يومي)			٣٠٠
١٢	استهلاك معدات			٥.٠٠
	تكلفة إنتاج منفحة سائله ٢١٦لتر ١٠/١أساسي تجاري			٩٦٣.٧١

إذن تكلفة إنتاج اللتر الواحد = ٤.٤٦جنيه.

– حاليا يباع اللتر منها بـــ ٨ جنيه بمكسب ٧٩.٣٪ من جملة التكلفة.

خامساً: التكاليف الإنتاجية السنوية

التكاليف الإنتاجية السنوية = الشهرية × ١٢ = ٩٦٣.٧١ × ١٢ = ١١٥٦٤.٥٢جنيه.

سادساً:

الإيراد الشهري = ٢١٦ × ٨ جنيه = ١٧٢٨جنيه

الإيراد السنوي = ١٧٢٨× ١٢شهر = ٢٠٧٣٦جنيه.

الربح العام = ٢٠٧٣٦ –١١٥٦٤.٥٢= ٩١٧١.٤٨ جنيه

ضرائب ٢٠٪ من الربح العام = ١٨٣٤.٣جنيه

إذن صافي الربح = ٧٣٣٧.١٨ جنية ، وهو يغطي ٣٥٪ من ثمن الأرض والمباني (رأس المال الثابت) وبذلك يمكن استرداد ثمن الأرض والمباني بعد ٣٦شهر تقريبا.



وصف مشروع لإنشاء صناعة الجبن الدمياطي :

المشروع عبارة عن معمل منتجات ألبان صغير مساحته ٤٠متر مربع مقسم لعدة أقسام روعـــي فيها الاشتراطات الصحية .

خطة العمل

إنتاج حوالي ١٠٠كجم جبن دمياطي طازج كامل الدسم لا تقل نسبة الدهن فيه عن ١٦٪ .

وصف مشروع لإنشاء صناعة المنفحة السائلة :

المشروع عبارة عن معمل صغير مساحته ٦متر مربع يراعى فيه التهوية الجيدة مع وجود سلك ضيق الفتحات على شبابيك وباب المعمل. وقد أنشيء المشروع بهدف إنتاج منفحة سائله حيوانيه (مستخلص إنزيم الرنين من أنافح العجول الرضيعة).

خطة العمل

إنتاج مستخلص إنزيم الرنين من عدد ٢٤ أنفحه خام للعجول الرضيعة كل ٢٥ يوم، حيث التجفيف لمدة تصل إلى ١٥ يوم تقريبا والاستخلاص يأخذ ١٠ أيام.



س١: احسب التكاليف الاستثمارية وتكاليف الإنتاج اليومي لإنشاء مشروع صغير لصناعة ١٠٠ كجم من الجبن الدمياطي كامل الدسم يوميا من ٥٠٠ كجم لبن جاموسي ٦٪ دهن

س٢: احسب تكاليف الإنتاج الشهري لإنشاء مشروع صغير لصناعة المنفحة السائلة بصورة تجارية للإنتاج مستخلص إنزيم الرنين من عدد ٢٤ أنفحه خام للعجول الرضيعة كل ٢٥ يوم، حيث التجفيف لمدة تصل إلى ١٥ يوم تقريبا والاستخلاص يأخذ ١٠ أيام.

أسئلة عامة مع نموذج إجابة لبعض منها

س١: اذكر أهم المعادن المستخدمة في معامل ومصانع الألبان ؟

س٢: ما هي الشروط الواجب توافرها في مواد التنظيف في مصانع الألبان ؟

س٣: ما هي الشروط الواجب توافرها عند إنشاء مصنع ألبان من حيث (الأرضيات – الجدران – الإضاءة – مصدر المياه) ؟

س٤: اذكر خطوات صناعة المثلجات اللبنية ؟

س٥: اذكر خطوات صناعة زبد المائدة ؟

س٦: عرف السمن وما هو الأساس في صناعته ؟

س٧: ما الغرض من تعديل التركيب الكيميائي للبن أثناء صناعة الجبن ؟

س٨ : هناك أكثر من تقسيم للجبن. وضح هذه التقسيمات ثم اشرح التقسيم حسب نسبة الرطوبة؟

س٩: ما الطرق المتبعة في غش الزبد ؟

س١٠: اذكر الصعوبات التي تعترض عملية الخض وأسبابها وعلاجها ؟

س١١: ما هي العوامل التي تؤثر على نسبة الدهن في القشدة الناتجة من الفراز ؟

س١٢: اذكر الغرض من كل من : التقطيع بالسكاكين الأمريكية. – تقليب الخثرة – فرم الخثرة ؟

س١٣: اذكر مكونات مخروط الفراز بالترتيب من أسفل إلى أعلا .

س١٤: اذكر صفات الزبد الجيد؟

س١٥: اذكر صفات المنفحة السائلة الجيدة ؟

س١٦: اذكر خطوات صناعة الجبن المطبوخ ؟

س١٧: اذكر خطوات صناعة الجبن القريش بالطريقة المحسنة (تجبن انزيمى مع رفع الحموضة)

س١٨: من المعادن المستخدمة في صناعة أدوات وأجهزة الألبان "

الصلب غير قابل للصدأ " – اذكر مميزاته واستخداماته .

س١٩: البادئ له دور لا غنى عنه في إنتاج الجبن . وضح ذلك .

س٢٠: ما أسباب العيوب الآتية :

الثقوب الغازية في الجبن الدمياطي – القوام الفلليني في الجبن الجاف .

س٢١: أكمل العبارات الآتية :

١ – تصافى الجبن الدمياطي من لبن بقرى .... بينما من لبن جاموس .....

٢ – يتم سمط خثرة الجبن الشيدر من درجة حرارة.....إلى درجة حرارة..... خلال .... ساعة ....

٣ – تصافى الجبن الجاف " الراس " من لبن خليط .....

س٢٢: اذكر خطوات صناعة الجبن القريش بالطريقة المحسنة (تجبن انزيمي مع رفع الحموضة)

س٢٣: عرف كل من : الشرش – اللبن الفرز – اللبن الخض – المورته

س٢٤: اذكر استخدامات اللبن الخض

س٢٥: اذكر خطوات صناعة الجبن الريكوتا .

س٢٦: عرف كل من المرجرين – المسلى الصناعي

س٢٧: ما الفوائد الصحية للبن فول الصويا ؟

س٢٨: اذكر خطوات تحضير لبن فول الصويا .

نموذج إجابة السؤال رقم (٣)

الأرضيات :

١- الأرضيات يجب أن تكون خالية من الشقوق وسهلة التنظيف ومن مادة مقاومة للأحماض والقلويات وغير منفذة للماء مثل بلاط سورناجا أو المازيكو .

٢- الأرضيات يجب أن تكون منحدرة انحدارا خفيفاً (¼ - ½ **بوصه/قدم**) ناحية قنوات الصرف الموجودة على جانبي الغرف والصالات لسرعة إزالة ما عليها من بقايا لبنية وفضلات ومياه شطف .

٣- أماكن اتصال الأرضيات بالحوائط يجب أن تكون منحدرة ونصف دائرية وليست زوايا تتجمع فيها القازورات .

الجدران :

١- ألا يقل ارتفاعها عن أربعة أمتار لضمان التهوية وتوزيع الإضاءة .

٢- ملساء خالية من الشقوق وتغطى بالقيشاني أبيض اللون بارتفاع لا يقل عن ٢.٥ متر من الأرض لسهولة تنظيفه ، أما الارتفاعات الباقية تطلى بطلاء فاتح اللون سهل غسله بالماء والصابون .

مصدر للمياه :

لا بديل للمياه لمعمل الألبان ، فالمياه والتي يجب أن تكون صالحة للشرب تستخدم في عمليات تصنيعية عديدة كعمليات التسخين والتبريد واسترجاع اللبن المجفف وغيرها ، كما تستخدم في إتمام عمليات التنظيف والغسيل والشطف والتعقيم بالمعمل . مع الأخذ في الاعتبار أهمية وجود خزان مياه للطوارئ يكفى المعمل لمدة يوم على الأقل .

نموذج إجابة السؤال رقم (٦)

تعريف السمن :

السمن هو منتج لبنى دهني الغرض من صناعته هو الحصول على دهن اللبن نقيا خالياً من الرطوبة والجوامد اللادهنية لاسيما آثاراً منهما مجتمعةً قد لا تتعدى ٠.٥ ٪ مما يحفظه لفترة طويلة قد تصل إلى عامين دون تلف وخاصةً إذا ما أخذت بعض الاحتياطات لتلافى حدوث التلف الكميائى له .

الأساس في صناعة السمن :

هو الحصول على كل الدهن الموجود في الخامة (زبد أو قشدة) التي يصنع منها السمن نقياً وذلك بالتخلص من أكبر كمية ممكنة من الجوامد اللادهنية والماء بفض حالة الاستحلاب التي توجد عليها تلك المكونات المنتشرة كقطرات لبن خض في دهن الزبد أو بفض حالة الاستحلاب التي توجد عليها حبيبات الدهن المنتشرة في لبن فرز القشدة .

نموذج إجابة السؤال رقم (١٠)

١- **نُعاس القشدة** : إن تأخر ظهور حبات الزبد أو عدم ظهورها هو ما يسمى بالقشدة الناعسة والتي ترجع لعدة أسباب :

- ارتفاع درجة حرارة القشدة أو انخفاضها عن المطلوب لنجاح الخض يؤدى إلى سيولة الدهن أو صلابته مما يصعب من تصادم حبيبات الدهن ببعضها ويصعب تجمعها.
- ارتفاع حموضة القشدة عن المطلوب لنجاح الخض يزيد من أيونات H^+ المدمصه على أسطح أغشية الدهن فتتنافر الحبيبات ويصعب تجمعها .
- زيادة نسبة الدهن في القشدة أو انخفاضها عن المطلوب لنجاح الخض تؤدى إلى قلة فرصة تصادم حبيبات الدهن ببعضها مما يؤخر ظهور حبات الزبد علاوة على زيادة الدهن المفقود من القشدة في لبن الخض .
- زيادة كمية القشدة عن ثلث حجم وعاء الخضاض أو انخفاضها عن ربع حجمه تؤدى إلى قلة فرصة تصادم حبيبات الدهن يبعضها أو تصادمها مع مصد وجدار الخضاض مما يؤخر ظهور حبات الزبد .
- عدم رفع غطاء الخضاض من آن لآخر أو فتح صمام التهوية بالخضاض الآلي لطرد ما يحبس بداخله من غازات تؤدى إلى قلة فرصة تصادم حبيبات الدهن ببعضها .

وعموماً أكثر الأسباب شيوعاً لنعاس القشدة أثناء الخض هو ارتفاع درجة الحرارة وخاصة في فصل الصيف لذلك ينصح بإضافة قليل من الماء المثلج للقشدة ثم إدارة الخضاض يدوياً في اتجاه عكسي عدة مرات ثم في الاتجاه الصحيح حتى نسمع صوت ارتطام لبن الخض بجدار الخضاض.

٢ – **فوران القشـــدة** : حيث يزداد كثيراً حجم القشدة أثناء الخض مع تأخر ظهور حبات الزبـــد وتسمى القشدة في هذه الحالة بالقشدة الفائرة والتي ترجع لعدة أسباب :

- ارتفاع درجة حرارة القشدة عن المطلوب لنجاح الخض .
- انخفاض نسبة الدهن في القشدة عن المطلوب لنجاح الخض .
- تلوث القشدة بميكروبات منتجة للغازات أثناء تخمرها بفعل الفلورا الطبيعية الملوثة لها .

وعموماً أكثر الأسباب شيوعاً لفوران القشدة أثناء الخض هو تخمرها طبيعيـــاً بفعـــل الفلـــورا الطبيعية لذلك يجب معادلة حموضة تلك القشدة ثم بسترتها وتبريدها ثم خلطها بكمية أخرى من قشدة مبسترة متخمرة بالبادئ ليعاد خضها .

نموذج إجابة السؤال رقم (١٢)

التقطيع بالسكاكين الأمريكية :

والتقطيع يسهل من تقليب الخثرة وسمطها، كما يساعد على انتظام سير الحموضة أثناء التقليـــب والسمط وبالتالي انكماش قطع الخثرة في وقت واحد تقريبا والوصول إلى القوام المطلوب.

تقليب الخثرة :

التقليب يسهل من خروج الشرش من داخل قطع الخثرة والذي لابد أن يستمر أثناء عملية ســـمط الخثرة.

فرم الخثرة :

حتى يسهل توزيع الملح عليها في الخطوة التالية علاوة على تسهيل تعبئتها في القوالب استعدادا للكبس وتبريدها لإبطاء تقدم حموضتها.

نموذج إجابة السؤال رقم (١٨)

مميزاته :

- غير قابل للصدأ .
- لا يؤثرعلى طعم اللبن ومنتجاته .

- قوى الاحتمال .
- سهل التنظيف .
- موصل جيد للحرارة .
- مقاوم للتـــآكل .

استخداماته :

- يستخدم في صناعة الجدار الداخلي لأحواض التجبن والغلايات والمبردات وفـــى معدات نقل اللبن وأطباق مخروط الفراز

نموذج إجابة السؤال رقم (٢٢)

١. بسترة اللبن الفرز
٢. يبرد اللبن الفرز بعد البسترة إلى ٣٥ – ٤٠ ْم
٣. إضافة البادئ بنسبة ٢ – ٣٪ من وزن اللبن ويقلب جيدا .
٤. يترك اللبن لترتفع الحموضة إلى ٠.٣٪
٥. إضافة المنفحة على درجة حرارة ٣٥ – ٤٠ ْم بكمية تكفى لإتمام التجبن وذلك بعد تخفيفها لأربع أمثلها بالماء وتقلب جيداً مع اللبن ثم يغطى الحوض للحفاظ على درجة حرارة اللـــبن طوال فترة التجبن في مدة تصل إلى ساعة حسب قوة المنفحة.
٦. تعبأ الخثرة في التحاليق الخشبية المبطنة بالشاش و تملح الخثرة الناتجة بنسبة ٧٪ من وزن اللبن وذلك أثناء تعبئة الخثرة وذلك على دفعات خلال طبقات الخثرة أو (يرش الملح بعــد الترشيح على سطح الجبن الناتج) وتترك للترشيح حتى تصل للقوام المناسب .

نموذج إجابة السؤال رقم (٢٦)

– المرجرين

المرجرين هو بديلاً ومشابهاً للزبد وهو عبارة عن مستحلب ثابت من قطرات مائية في وســط دهني بحيث لا تزيد إل ٪ للرطوبة في الناتج النهائي عن ١٨ ولا تقل إل ٪ للدهن عن ٨٠ ٪

- **المسلى الصناعي**

هي تلك الدهون النقية المرنة والخالية من الماء والتي يمكن أن تخلط بدهون أخرى وتدخل في صناعة المخبوزات وتختلف تماما عن الدهون المرنة الأخرى مثل الزبد والمرجرين وبدائلهما لأنها ليست دهون نقيه بل هي عبارة عن مستحلبات دهنية وماء.

نموذج إجابة السؤال رقم (٢٨)

تتلخص طريقة تحضير لبن فول الصويا في الخطوات التالية:

١- جرش البذور
٢- تقشير البذور
٣- التحميص على ١٠٠°م لمدة ½ ساعة تحميصا جافا
٤- النقع في محلول بيكربونات الصوديوم
٥- التخلص من محلول النقع
٦- شطف البذور مرتين على الأقل بالماء العادي
٧- السلق في محلول بيكربونات الصوديوم
٨- التخلص من محلول السلق
٩- الطحن في الماء
١٠- ترشيح ناتج الطحن للحصول على لبن الصويا
١١- تعبئة لبن الصويا ومعاملته حراريا للحفظ

نموذج امتحان

أجب عن جزأين فقط من كل سؤال مما يأتى :

السؤال الأول :

(أ) عرف كل من : الشرش – اللبن الفرز – اللبن الخض .

(ب) كم كيلو جرام من اللبن الفرز اللازم إضافتها إلى ٢١٠ كجم لبن جاموسي نسبة الدهن به ٥ ٪ للحصول على لبن معدل نسبة الدهن به ٣ ٪ ؟ علما بأن نسبة الدهن باللبن الفرز صفر٪ (باستخدام مربع بيرسون)

(ج) رتب أجزاء مخروط الفراز الآتية ترتيباً صحيحاً من أسفل إلى أعلى وذلك عند تركيبه :

١- صامولة القفل ٢ – الحلقة الكاوتشوك ٣- الغطاء الخارجي ٤- الموزع ٥- الغطاء الداخلي

٦- قاعدة المخروط ٧- الطبق السفلى ٨- باقي الأطباق

السؤال الثاني :

(أ) تعتبر المثلجات اللبنية من المنتجات الغذائية التي يقبل عليها المستهلك .

أذكر فقط وبالترتيب خطوات تصنيع المثلجات اللبنية .

(ب) ما الشروط الواجب توافرها في مواد التنظيف المستخدمة في معامل الألبان ؟

(ج) أكمل العبارات الآتية :

١- يصنع الجبن القريش من لبن فرز درجة حرارته ....

٢- تتم صناعة الجبن الموزاريلا من لبن نسبة الدهن به ......ويعامل حراريا لدرجة ....

٣- لا تقل نسبة الدهن بالقشدة الخفيفة عن .....

٤- لا تقل نسبة الدهن بالقشدة السميكة عن .....

٥- نسبة الدهن في زبد المائدة لا تقل عن .....

السؤال الثالث :

(أ) ما الغرض من صناعة الجبن المطبوخ ؟

(ب) اذكر الأسباب التي تؤدى إلى نعاس القشدة .

(ج) ماذا يحدث في الحالات الآتية :

١- إضافة معلقات الجبن عند تصنيع الجبن .

٢- فرز اللبن على درجة حرارة أقل من ٣٧ مْ .

٣- الاستمرار في تسخين السمن بعد ظهور علامات التسوية .

٤- إضافة كمية قليلة عن اللازم من المثبتات عند تصنيع الآيس كريم .

السؤال الرابع :

(أ) اذكر الحالات التي يتم فيها إلغاء رخصة محل ألبان .

(ب) ما الغرض من :

١- بسترة القشدة قبل الخض عند صناعة الزبد .

٢- تعتيق مخلوط الآيس كريم قبل التجميد الأولى .

(ج) اذكر الفوائد الصحية للبن فول الصويا ؟

انتهت الأسئلة

المراجع

المراجع العربية:

- إبراهيم سالم الحجراوى (١٩٦٣)–الألبان وتحليلها – مكتبة الأنجلو المصرية لنشر وتوزيع الكتب.
- إبراهيم سالم الحجراوى (١٩٦٦) . اللبن السائل ومنتجاته – الطبعة الثالثة . دار المعارف – مصر
- الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى وجودة الإنتاج. م . ق . م ١٩٨٨ ، ١٩٨٩ ، ٢٠٠٠ ،٢٠٠٢–المواصفات القياسية المصرية للألبان ومنتجاتها .
- جمال الدين محمد الصادق – سعد الدين محمد خلف الله (١٩٧٢) . المثلجات القشدية مكتبة الأنجلو المصرية مصر .
- سالم نصر عامر(١٩٧٨)– دراسات الجدوى الإقتصادية لمشروعات الألبان ومنتجاتها – مذكرات لطلبة شعبة الألبان – كلية الزراعة – جامعة القاهرة .
- سالم نصر عامر (١٩٨٣) – تكنولوجيا الجبن مذكرات لطلبة شعبة الألبان – كلية الزراعة – جامعة القاهرة .
- سالم نصر عامر (١٩٨٥) – نواتج اللبن الدهنيه – مذكرات لطلبة شعبة الألبان – كلية الزراعة – جامعة القاهرة .
- عبد الجواد إمام أبو داود (١٩٧٩) – إدارة مصانع الألبان وتشريعاتها مذكرات لطلبة شعبة الألبان – كلية الزراعة – جامعة القاهرة .
- عبد الجواد إمام أبو داود – محمد السيد متولى – سالم نصر عامر (١٩٩٣) الألبان – برنامج تكنولوجيا إستصلاح وإستزراع الأراضى الصحراويه – مركز التعليم المفتوح – جامعة القاهرة.
- عبده السيد شحاتة (١٩٩٧) . تكنولوجيا الجبن – الأسس العلمية . المكتبة الأكاديمية – مصر .
- على حسن فهمى (١٩٦١) – السمن – المطبعة التجارية الحديثة.

- على حسن فهمى (١٩٧٣)- الأمن الصناعى - مذكرات لطلبة شعبة الألبان - كلية الزراعة - جامعة القاهرة .
- لطفي عبد المطلب ، رياض محمد سليم (١٩٨١) . صناعة الجبن المطبوخ - ترجمة لكتاب ألبرت ماير . جامعة الموصل - العراق
- محمد أحمد عبد الخالق عزام (١٩٩٢)- دراسات عن بعض الخواص الكيميائية والميكروبيولوجية للبن فول الصويا - رسالة ماجستير - قسم الألبان - كلية الزراعة - جامعة القاهرة .
- محمد البسيونى زويل (١٩٦٤) - الزيوت والدهون - دار المعارف

المراجع الأجنبية:

Arbuckle, W.S. (١٩٨٦). Ice Cream., ٤th ed., AVI Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut, USA.

Bylund, G. (١٩٩٥). Dairy Processing Hand Book. Tetra Pak Processing System Pub., Lund, Sweden.

Fox,P.F.(١٩٩٣).Cheese:Chemistry,Physics and Microbiology .Vol. ١ (General Aspects) ٢nd Ed. , Chapman & Hall. Pub., London, UK.

Moran, D.P.J. (١٩٩٣). Yellow fat spreads. J. Society of Dairy Technology, ٤٦, (١): ٢-٤.

Robinson, R.K. and Tamime, A.Y. (١٩٩١). Feta and Related Cheeses, First Edition. El Lis Horwood Limited Pub., London, UK.

Rodriguez, J. (١٩٩٨). Recent advances in the development of low-fat cheeses. Trends in Food Science & Technology, ٩ : ٢٤٩ – ٢٥٤.

Roginski,H.; Fuquay,J.W.and Fox,P.F.(٢٠٠٣). Encyclopedia of Dairy Sciences. Academic Press Pub., London, UK.

Walstra,P.; Geurts,T.J.; Noomen,A.; Jellema,A. and Van Book,M.A.J.S. (١٩٩٩). Dairy Technology: Principles of Milk Properties and Processes. Marcel Dekker Pub., New York, USA.

Verma, G.R.D. (١٩٨٩). Dairy waste treatment methods. Indian Dairyman, ٤١ (٩) : ٤٦٩ – ٤٧٤.

www.cheeseforum.org

www.world-of-cheese.com

www.cheesemaking.com

www.fotosearch.com

www.stockfood.com

www.dairyandfoodequipment.com